ISSN-0033-765X





4/87

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ





В РТШ НА РОДИНЕ ИЛЬИЧА

Ульяновская РТШ ДОСААФ. Будущие военные радиотелеграфисты проходят здесь хорошую школу патриотизма, получают глубокие знания и прочные практические навыки, необходимые для успешной службы в Вооруженных Силах страны.

Выпускники РТШ не теряют связи с родным коллективом. При первой возможности они посещают школу, присылают письма своим наставникам и тем, кто сменил их в учебных классах.

На фото вверху: воспитанник РТШ курсант Ульяновского высшего военного командного училища связи имени Г. К. Орджоникидзе Игорь Егоров встретился с будущими воинами — отличниками учебы (слева направо) Алексеем Комаровым, Борисом Гавриловым и Александром Мязиным; внизу — курсант Олег Тингаев на занятиях в радиоклассе. На фото вверху справа — курсант Андрей Филин. На соревнованиях в РТШ по скоростной радиотелеграфии в честь 60-летия ДОСААФ он уверенно занял первое место.

Курсанты РТШ Олег Топорков и Александр Ульянов (фото справа) мечтают поступить в военное училище связи, стать офицерами. Они с интересом следят за службой воспитанников школы, которые сейчас далеко от родных мест. Наш фотокорреспондент **В. Семенов** запечатлел ребят за чтением писем, пришедших от питомцев Ульяновской РТШ.





Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

№ 4 1987

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

Издательство ДОСААФ СССР

Адрес редакции: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
Телефоны:
для справок (отдел писем) — 491-15-93;
отделы:
пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43;
радиоэлектроники — 491-28-02;
бытовой радиоаппаратуры и измерений — 491-85-05;
«Радио» — начинающим — 491-75-81.

Г-10705. Сдано в набор 16/II—87 г. Подписано к печати 18/III—87 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл. печ. л., 2 бум. л. Тираж 1 500 000 экз. Зак. 332 Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли 142300, г. Чехов Московской области

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки. Ежегодно, в апреле, когда страна отмечает день рождения В. И. Ленина, в радиолюбительском эфире по традиции звучит специальный позывной коллективной радиостанции Ульяновской РТШ ДОСААФ. Радиолюбители Советского Союза, многих стран мира считают для себя большой честью получить специальную QSL с родины Ильича. На снимке — операторы LY4L Виктор Баландин и Юрий Шишкарев (на первом плане).

В прошлом году, встав на вахту в честь дня рождения В. И. Ленина, ульяновцы в течение пяти дней установили связи со 158 областями СССР, 122 странами мира и провели свыше 8500 QSO.

Фото В. Семенова

РЕШЕНИЯ XXVII СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ!

СПУТНИКОВАЯ СВЯЗЬ И ЕАСС

● РОЛЬ И МЕСТО СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ В ЕАСС.

● ТЕЛЕВИДЕНИЕ, РАДИОВЕЩАНИЕ И РАДИОСВЯЗЬ ЧЕРЕЗ ИСЗ ЗАВТРА.

● НАШЕ МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ЧЕРЕЗ «ИНТЕРКОСМОС» И «ИНТЕРВИДЕНИЕ».

Двенадцатая пятилетка по своему динамизму, темпам научно-технического прогресса займет особое место в развитии и техническом перевооружении систем связи, как фундамента индустрии информатики, которой Программа КПСС отводит роль катализатора научно-технического прогресса.

Партия и правительство внимательно следят за развитием этой важнейшей отрасли народного хозяйства, о чем свидетельствуют постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР, принятые в последнее время. В них дана принципиальная партийная оценка состояния дел, недостатков, упущений, отставаний в развитии различных отраслей связи, намечен комплекс мероприятий, направленных на развитие телефонной сети, телевидения, радиовещания, на строительство и дальнейшую разработку систем коммуникаций с использованием спутниковых ретрансляторов.

О месте и роли спутниковой связи в Единой автоматизированной сети связи (ЕАСС) шел разговор в беседе нашего корреспондента с начальником Главного управления космической и радиосвязи Министерства связи СССР **Александром Михайловичем ВАРБАНСКИМ.**

Тема разговора была выбрана не случайно. Во-первых, в апреле отмечается День космонавтики, а во-вторых, почти двадцать лет назад, в 1967 г., была введена в постоянную эксплуатацию первая в мире спутниковая телевизионная система. Было весьма заманчиво с высот планов двенадцатой пятилетки посмотреть, как в наши дни решаются задачи дальнейшего развития спутниковой связи.

— Два десятилетия,— замечает Александр Михайлович,— не только специалистам, но и всем, кто пользуется спутниковой связью, в том числе миллионам телезрителей, которые сегодня принимают телевизионное вещание из Москвы практически на всей территории СССР, убедительно показали неисчерпаемые возможности использования космоса для наших земных дел.

Система спутниковой связи обладает рядом свойств, выгодно отличающих ее от наземных средств коммуникаций. Это, прежде всего, уникальная возможность передачи циркулярных сообщений на тысячи, а практически на не ограниченное число наземных станций, расположенных на огромной территории в зоне видимости ИСЗ (передача программ телевидения, радиовещания, изображения полос газет); возможность связать множество городов и населенных пунктов прямыми каналами связи без промежуточных пунктов приема и усиления (телефонная и телеграфная связь); независимость качества спутниковых каналов и их стоимости от протяженности.

К достоинствам спутниковой связи относится и то, что она позволяет организовать работу в режиме многостанционного доступа, что повышает эффективность использования каждого ствола и пропускной способности оборудования ИСЗ, которая на современном уровне развития техники может доходить до десятков тысяч каналов телефонной связи.

Прежде чем рассказать о масштабах использования спутниковых систем связи в нашей стране и перспективах их развития, давайте перелистаем страницы ныне уже двадцатилетней истории.

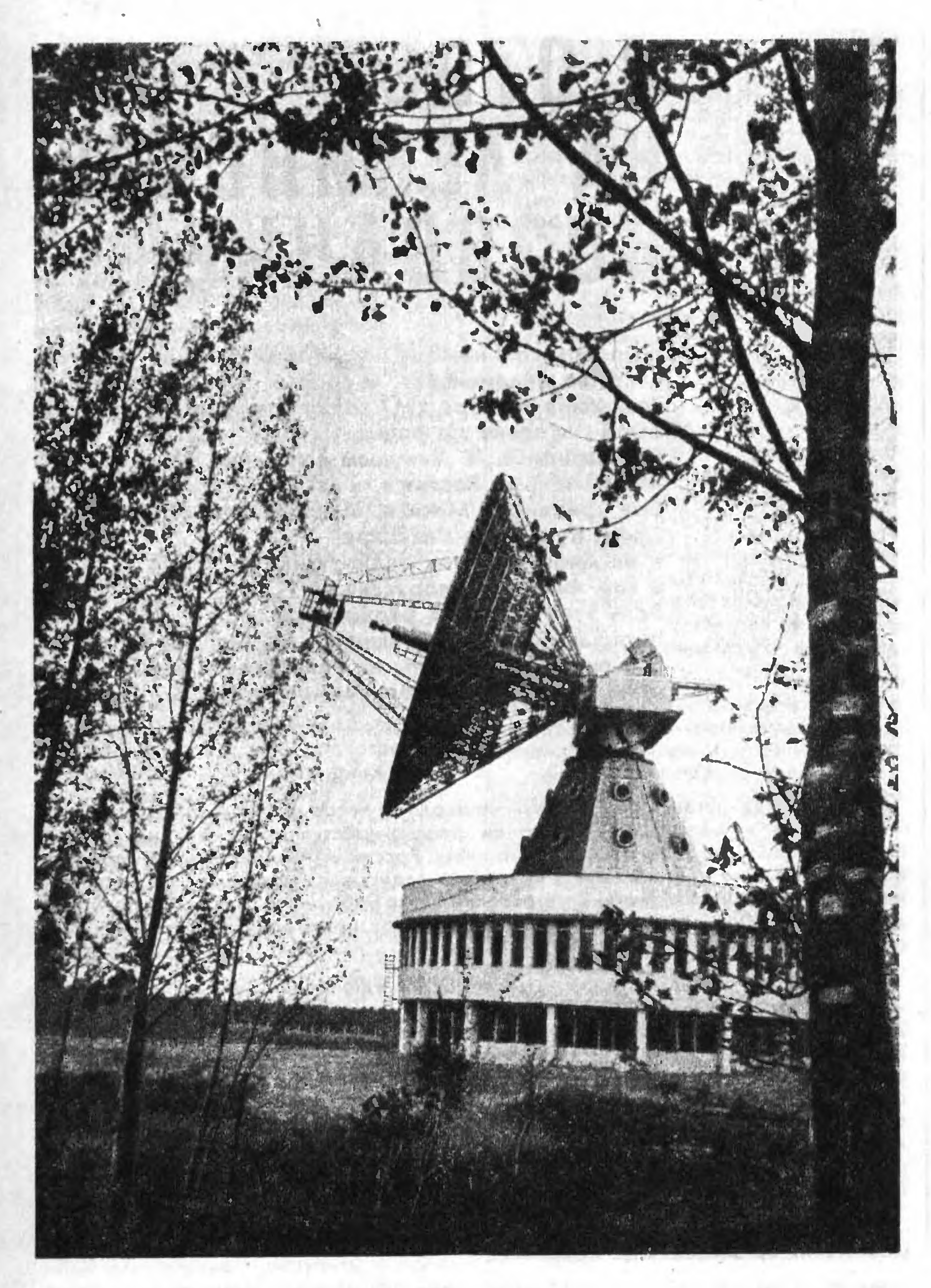
23 апреля 1965 г. на эллиптическую орбиту с максимальным расстоянием от поверхности Земли 39 380 км был выведен первый экспериментальный спутник связи «Молния-1», работавший в диапазоне частот 800—1000 МГц. С его помощью удалось осуществить обмен телевизионными программами между Москвой и Владивостоком, опробывать телефонную связь. По космическому мосту жители Владивостока впервые увидели первомайский парад и демонстрацию на Красной площади. А в ноябре 1967 г. спутниковая система, получившая название «Орбита», была принята связистами в постоянную эксплуатацию. Начала действовать первая в мире распределительная сеть телевизионного вещания. К 50-й годовщине Великого Октября уже работало 20 наземных станций «Орбита». Ныне, в год 70-летия Великого Октября, число их достигло ста.

Ныне, кроме системы «Орбита», в Советском Союзе действуют еще две распределительные телевизионные системы — «Экран» и «Москва».

Система «Экран» начала свое существование 26 октября 1976 г., когда на геостационарную орбиту в точку 99° в. д. был выведен спутник «Экран» («Стационар-Т»), ретранслятор которого излучает в диапазоне 0,7 ГГц. Связисты получили принципиально новую возможность — создать с помощью простых, дешевых, не требующих постоянного обслуживания станций разветвленную приемную телевизионную сеть в Сибири. О массовом распространении этой системы говорит то, что число наземных пунктов к 1987 г. достигло 4000. Сейчас сеть системы «Экран» растет главным образом за счет установки легкого переносного приемного оборудования во многих небольших поселках, в том числе геологов, строителей, животноводов и т. д.

Распределительная сеть приема телевизионных программ «Москва» начала действовать в 1980 г. после запуска спутника связи нового поколения «Горизонт», работающего в сантиметровом диапазоне. На нем установлен многоствольный ретранслятор, в том числе передатчик повышенной мощности для передачи телевизионных программ. Это позволило увеличить пропускную способность бортовой аппаратуры и использовать ее не только для трансляции телевизионных программ цветного телевидения, но и для передач программ радиовещания и изображений газетных полос. Наземные станции «Москва» также состоят из достаточно простых комплектов оборудования и сравнительно небольших антенн (диаметр — 2,5 м).

Следует подчеркнуть, что наша промышленность создала для этих систем удачные земные станции и наладила их серийное производство. Однако если мы полностью удовлетворены количеством выпускаемых приемных комплектов для системы «Экран», то станций «Москва» нам явно недостает. А их очень ждут, особенно в отдаленных районах страны. Мы хотели бы нашим поставщикам сказать — вот где необходимо ускорение, и не на словах, а на деле.



Антенна спутниковой связи.

Медленно осваивается промышленностью выпуск аппаратуры земных станций для организации через ИСЗ телефонных и телеграфных каналов, а также каналов передачи данных. Это тормозит развитие сетей спутниковой связи в ЕАСС как магистральных, так и зоновых. А ведь именно с помощью спутниковых линий сегодня можно экономично и быстро решать многие проблемы, которые возникают при развитии ЕАСС. Очень важно также, что спутниковые распределительные сети телевидения, звукового вещания, передачи изображения полос газет заменяют собой или дополняют внутризоновые, а иногда и местные участки ЕАСС, доводя информацию непосредственно до потребителя.

Безусловно, перспективной является спутниковая связь и в организации каналов между ЭВМ, в системах АСУ, между банками данных, информационными центрами.

Значительно расширит возможности спутниковой связи ныне разрабатываемое оборудование земных станций нового поколения. Оно позволит максимально использовать спутниковые каналы связи — увеличить объем передаваемой информации без увеличения занимаемой полосы частот и мощности, повысить надежность и экономичность аппаратуры.

Это необходимо и потому, что спутниковые коммуникации все больше выдвигаются на приоритетное место в развитии Единой автоматизированной сети связи. Особенно в распределительных сетях телевидения и звукового вещания.

Вообще перспективы спутниковой связи кажутся неисчерпаемыми. Вернемся хотя бы к проблемам дальнейшего развития спутникового телевизионного вещания. Техническая задача вещания двух общесоюзных программ на всей территории страны в пяти временных поясах практически решена. Для этого оказалось вполне достаточно систем «Орбита», «Экран» и «Москва», необходимо только их быстрее развивать. Но на повестке дня организация многопрограммного телевидения и радиовещания. А возможности существующих систем с использованием тех же диапазонов частот уже исчерпаны. Каким же путем предполагается решать проблему подачи еще нескольких общесоюзных, а также местных программ?

Сегодня просматривается один путь — создание спутниковой системы телевизионного вещания в новом диапазоне — 12 ГГц с остронаправленными антеннами на борту ИСЗ, которая обеспечит в каждом поясе вещания прием увеличенного числа программ.

Практически такая система уже создается и даже получила название СТВ-12 (система телевизионного вещания в диапазоне 12 ГГц).

Решением Всемирной Административной Конференции по радио для ее создания нашей стране выделено 70 частотных каналов и пять позиций на геостационарной орбите для размещения советских спутников.

Конечно, бортовая аппаратура ИСЗ такой системы будет более совершенной. Прежде всего она будет многоствольной, что позволит одновременно ретранслировать несколько программ. А это связано с переходом от общих зон обслуживания к обслуживанию ограниченных зон, которым предназначена данная информация и на которые с ИСЗ с помощью многолучевых антенн будет излучаться энергия.

Характерно, что такой метод не только повышает пропускную способность самого спутника связи, но решает еще одну ставшую весьма актуальной ныне задачу — позволяет использовать, причем многократно, одну и ту же полосу частот с одной точки на орбите, тем самым повышая «емкость» геостационарной орбиты.

Для реализации такой возможности необходимы ИСЗ с повышенной точ-

ностью их ориентации. Так из космоса через один спутник будут одновременно передаваться несколько общесоюзных, республиканских или даже областных телевизионных программ.

Прорабатывается вопрос и о наземных средствах систем СТВ-12. Ожидается, что они будут не сложнее приемных станций систем «Экран» и «Москва».

Система СТВ-12 позволит решить и ряд проблем распределения по территории страны программ звукового вещания, причем высокого качества, и стереовещания. Известно, что сейчас, кроме наземных средств для передач программ звукового вещания, мы используем технику действующих спутниковых телевизионных систем, а также «Орбиту-РВ». Но они далеко не покрывают наши потребности. Поэтому в системе СТВ-12 предполагается в каждом из телевизионных стволов создать каналы для передачи стереофонического вещания.

Хотелось бы затронуть наши международные контакты в области создания и развития спутниковых систем связи. Вот уже более 15 лет действует международная система и организация космической связи «Интерспутник», в которой успешно сотрудничают социалистические страны и ряд других членов. Сейчас в системе «Интерспутник» сформировались две сети — Атлантического и Индийского регионов, которые обслуживают ИСЗ «Горизонт». Они имеют международный индекс «Стационар-4» и «Стационар-13». В системе «Интерспутник» сейчас работает около 20 наземных станций.

Братские социалистические страны проявляют постоянную заботу о дальнейшем развитии спутниковых систем коммуникации. Это нашло свое отражение в Программе «Интеркосмос» на основании межправительственного «Соглашения о сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях», а также в комплексной программе научно-технического прогресса стран — членов СЭВ до 2000 г.

Активное участие принимают специалисты социалистических стран и в создании системы СТВ-12. Они совместно с представителями нашей страны разработали технические предложения по системе в целом, ведут испытания прототипов земных станций, а в ПНР и ЧССР уже задействованы даже опытные участки с приемными и передающими станциями, имитирующие бортовое оборудование.

Научно-техническое содружество братских стран набирает силу. Мы объективно оцениваем результаты совместных работ и считаем, что их темпы могут быть значительно ускорены в наших общих интересах.

Материал подготовил
А. ГРИФ

ОКТЯБРЬ —
ЛЕНИН —
РАДИО

В ОТВЕТ НА ЛЕНИНСКОЕ ВОЗЗВАНИЕ

В ноябрьском номере журнала «Радио» за 1986 год в статье «Радионабат «Авроры» рассказывалось о том, как в октябре 1917 года с крейсера Революции было передано по радио написанное В. И. Лениным воззвание «К гражданам России!» Его приняли в Москве, Архангельске, Ростове-на-Дону, Кушке, на Сахалине и на многих других радиостанциях, в том числе и Белоруссии. Роль этой и других радиограмм, переданных из Петрограда, трудно переоценить. Как они были приняты на белорусской земле — об этом идет речь в публикуемой статье.

Военная радиостанция в г. Бобруйске около 12 часов дня 25 октября 1917 года приняла и распространила среди рабоче-крестьянских масс написанное В. И. Лениным воззвание «К гражданам России!» Революционный комитет Бобруйска в ответ на ленинское воззвание радировал Петроградскому военно-революционному комитету: «Весь рабочий класс Бобруйска, 21-я и 51-я пехотные дивизии в боевой готовности и по первому зову комитета с оружием в руках станут на защиту Советов».

Это один из наиболее ярких, но далеко не единственный факт использования радио в те далекие октябрьские дни. Как показывает анализ исторических документов и публикаций, радиотелеграф сыграл важную роль в развертывании революционных событий и в других городах Белоруссии. Этому способствовало то, что на территории Белоруссии существовала сеть военных радиостанций для связи между важнейшими войсковыми соединениями. Одна из них связала главный военный штаб в Бобруйске с побережьем Балтийского и Черного морей и радиостанциями, расположенными вдоль западной границы. На многих радиостанциях, как и в Бобруйске, действовали комитеты и советы, поддерживающие большевиков.

Как известно, В. И. Ленин, партия отводили важную роль действию большевистских организаций Белоруссии.

На VI съезде РСДРП(б) в 1917 году, когда обсуждались вопросы подготовки и проведения вооруженного восстания, были выдвинуты задачи «большевизировать Западный фронт, лишить Временное правительство возможности использовать его против революции; взять под контроль железные дороги и станции, чтобы помешать перебрасывать в Петроград и Москву войска Юго-Западного и Западного фронтов; изолировать Ставку Верховного командующего в Могилеве от войск и столицы и, таким образом, оставить контрреволюцию без центрального военного руководства».

28 августа (9 сентября) 1917 года в Минске был создан Временный революционный комитет Западного фронта, который объявил себя единственной властью, установил связи с большевистскими организациями Петрограда и Москвы, «взял под контроль почту, телеграф, издательства». Вот почему, когда на заседании ЦК РСДРП(б) 10(23) октября 1917 года по третьему пункту порядка дня «Минск и Северный фронт» Я. М. Свердлов сообщил о технической возможности вооруженного выступления в Минске и о предложении из Минска оказать помощь Петрограду посылкой революционного корпуса, В. И. Ленин тут же заявил, что «предложением из Минска надо воспользоваться».

Есть все основания предполагать, что минские большевики связывались с Петроградом посредством радиотелеграфа. В этом нас убеждают следующие события.

В документированной книге Н. Н. Митрофанова «Радио Октября. День за днем...» приводится текст обнаруженной в Центральном военно-историческом архиве СССР телеграммы Керенского, посланной 3(16) сентября 1917 года, т. е. после того, как минские большевики взяли под свой контроль почту и телеграф: «Министр-председатель и главковерх категорически требует немедленного проведения в жизнь его приказания о запрещении передачи всяких сообщений по радиотелеграфу, касающихся армии и флота во всех отношениях, а равно прекратить передачу и сообщение о политической обстановке в стране». Несомненно, что текст этой телеграммы имеет, если не прямое, то косвенное отношение к передаче минскими большевиками по радиотелеграфу военной и политической информации в Петроград.

Огромное агитационное, революционизирующее значение имели для населения Белоруссии радиограммы Советской власти в первые дни Октября. Один из большевистских руководителей Западного фронта В. Г. Кнорин рассказывает, что сигналом для решительных действий в Минске послужило радиосообщение о вооруженном восстании в Петрограде. Сопоставив время передачи и получения в Минске этого сообщения, мы можем утверждать, что это было написанное В. И. Лениным и переданное радиостанциями Петрограда воззвание «К гражданам России!»

«Того же 25 октября, около 12 часов,— вспоминает В. Г. Кнорин,— немедленно после получения сообщения, президиум Минского совета издал следующий приказ: «В Минске власть перешла в руки Совета рабочих и солдатских депутатов, который обратился ко всем революционным организациям и политическим партиям с предложением немедленно приступить к организации временной революционной власти на местах...»

Через два дня под давлением контрреволюционных сил Минский совет вынужден был временно отступить, и власть в городе захватили меньшевики и эсеры. Но и после этого, 29 октября, из Минска была передана следующая радиограмма: «Распространяйте декрет Ленина о переходе земли немедленно к крестьянству. Пусть ваши комитеты призывают всех к этому. Товарищи, от вашего единодушия еще больше окрепнет ваша крестьянская и рабочая власть, наша революция.

Да здравствует революция рабочих и крестьян против Корниловых и Керенских!

Минский Совет рабочих и солдатских депутатов».

Чрезвычайно напряженным и важным для дальнейшего развития революционных событий были переговоры, которые В. И. Ленин провел в ночь с 8 на 9 (с 21 на 22) ноября со ставкой царского генерала Духонина в Могилеве, саботировавшего принятый II съездом Советов Декрет о мире. За отказ подчиниться требованиям Советской власти Владимир Ильич отстранил Духонина от командования и написал текст радиограммы, обращенной непосредственно к солдатским массам, с призывом выбирать «тотчас уполномоченных для формального вступления в переговоры о перемирии с неприятелем».

И снова радиотелеграф Минска, Витебска, Орши и других городов Белоруссии стал на службу революции, незамедлительно принимая и распространяя текст ленинского воззвания.

Использование В. И. Лениным радио в качестве средства оперативной и широкодоступной политической информации, для которой не существовало государственных границ и фронтовых линий, собственно говоря, и открыло эру радиовещания в нашей стране, в том числе и в Белоруссии.

По примеру центральных органов Советской власти местные большевистские комитеты в Белоруссии умело использовали радиотелеграф для организации обороны молодой республики.

В критический момент сражения с германскими войсками радиограмма революционного штаба, переданная 25 февраля 1918 года всем уездным Советам, помогла сплотить силы, поднять боевой дух оборонявшихся. «Настроение бодрое. Держитесь крепко,— призывал революционный штаб.— Псков взят нами. Витебск будет биться до последнего. Не сдаваться. Борьба идет за жизнь».

2 марта 1918 года Военно-революционный комитет Могилевской губернии обратился ко всем уездным Советам по радиотелеграфу с конкретными указаниями о мобилизации сил для отпора врагу. Это позволило пополнить новыми силами части Красной Армии, создать сборные пункты по приему добровольцев.

В 1918 году по предложению В. И. Ленина крупнейшим радиостанциям страны, переданным в подчинение Народного комиссариата почт и телеграфов, было поручено планомерное обслуживание широкой информацией всей страны. Ходынская радиостанция начала передавать циркулярные радиограммы «Всем, всем, всем», в которых содержались сводки о положении дел на фронтах, телеграммы РОСТА для провинциальных газет, декреты и постановления Советского правительства. Для приема таких передач в губернских и уездных городах создавались приемные радиостанции. Радиограммы «Всем, всем, всем» распространялись в виде листовок, расклеивались на площадях, около вокзалов, вывешивались в витринах магазинов. Благодаря этому, слово «радио», отмечал известный историк радиотехники В. И. Шамшур, стало привычно населению и в представлении людей связывалось с новым средством передачи сообщений, «изобретенным» большевиками.

Рубрика «радио» появилась и в тогдашних большевистских газетах. Так, в центральном органе белорусских большевиков газете «Звезда» с пометкой «радио» публиковались экстренные сообщения о международной жизни, в частности печатались подробности злодейского убийства вождей немецкого пролетариата К. Либкнехта и Р. Люксембург. Радиограммы РОСТА, помещенные в газетах, знакомили население с оперативными сводками с фронтов гражданской войны. Летом 1919 года, когда на территории Белоруссии развернулись жестокие бои с превосходящими силами белопольской армии, «Звезда» под рубрикой «Радиограммы РОСТА» печатала подборки сообщений под общим заглавием «Наш фронт», где рассказывалось о событиях на Западном фронте.

В конце 1924 года редакция газеты «Звезда» заказала Тресту слабых токов (в то время основному производителю радиоаппаратуры) радиотелефонную станцию. «После испытания,— сообщал журнал «Друг радио»,— таковая будет установлена в помещении редакции. Можно ожидать, что в ближайшее время информация для «Звезды», как заграничная, так и союзная, будет приниматься исключительно по телефону (радиотелефону — Е. Р.)»

Рубрика «Радио» сохранялась в «Звезде» и других белорусских газетах вплоть до 1925 года — начала регулярного радиовещания в республике. Причем зачастую в ней помещались не только информационные сообщения, но и обзоры радиограмм о внутренней и международной жизни; публиковались также проблемные материалы и статьи, полученные по радио из Москвы или Ленинграда.

Таким образом, радио в Белоруссии буквально с первых дней Советской власти выполняло сложные пропагандистские задачи.

Е. РАДКЕВИЧ

г. Минск

XV ПЛЕНУМ ФРС СССР

ВРЕМЯ ЗОВЕТ

Размышляя над материалами XV пленума ФРС СССР, сразу следует отметить, что на нем состоялся требовательный разговор о путях перестройки радиолюбительского движения, его демократизации, преодоления косности и консерватизма в работе федераций в центре и на местах.

Тон обсуждению был задан самокритичным отчетным докладом председателя ФРС СССР Ю. Зубарева, который подвел итоги четырехлетней работы и остро поставил многие наболевшие вопросы радиолюбительского движения.

Конечно, докладчик рассказал и об успехах советских спортсменов и радиолюбителей. Они бесспорны. Наш радиоспорт занимает лидирующее положение на международной арене. Немало сделали местные федерации в рамках радиоэкспедиции «Победа-40». Высокой оценки заслуживает творчество советских радиолюбителей-конструкторов, которое было продемонстрировано в том числе на международной выставке «Связь-86».

Что хорошо, то хорошо. Но с полным основанием председатель ФРС СССР говорил на пленуме о серьезных просчетах и упущениях в деятельности президиума федерации радиоспорта страны, в работе республиканских, краевых и областных ФРС.

Один из главных вопросов, который был поднят в докладе на пленуме,— отношение федераций к радиолюбителям-конструкторам ДОСААФ. Они фактически стали пасынками в большинстве комитетов ДОСААФ и федераций радиоспорта. Сейчас трудно найти РТШ или ОТШ, СТК, где была бы радиолаборатория, мастерская, где бы регулярно работала радиотехническая консультация. Во многих областях страны в последние годы перестали проводить радиовыставки.

Докладчик привел тревожные цифры. В организациях ДОСААФ Армянской ССР радиоконструированием занимается всего 140 человек, в Туркменской, судя по отчетам, вообще нет радиолюбителей-конструкторов. Конструкторские секции в Эстонской ССР объединяют 57 человек. Не культивируют радиотехническое творчество в Кабардино-Балкарской и Тувинской АССР, в Камчатской, Новгородской, Орловской, Смоленской и Тюменской областях. Эти факты, как говорят, не требуют комментариев.

«Прохладное» отношение федераций радиоспорта к самой массовой категории энтузиастов электроники подтверждается и тем, что среди участников пленума почти не было радиолюбителей-конструкторов, а в прениях проблемам любительского конструирования, этого самого массового направления радиолюбительства, было уделено весьма немного внимания. Подобное отношение к энтузиастам радиотехники — активным участникам технического прогресса — должно быть кардинальным образом изменено, тем более теперь, когда принято постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ о развитии самодеятельного технического творчества. Оно открывает широкие просторы для резкого подъема работы с радиолюбителями-конструкторами, и федерации радиоспорта просто обязаны найти свое место в реализации выдвинутых этим постановлением задач.

На пленуме ФРС СССР в докладе и в прениях остро обсуждались проблемы массовости радиоспорта. Похоже, что погоня за «очками, голами, секундами», за рекордами, особое внимание лишь к чемпионам, к сборным командам страны и республик затмили главное в радиоспорте — работу с молодежью и для молодежи. И в этом серьезная недоработка соответствующих управлений и отделов ЦК ДОСААФ СССР и республик, ФРС СССР, ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля, радиоклубов, местных федераций. Об этом говорили в своих выступлениях В. Диденко (заместитель председателя ФРС УССР), Г. Ходжаев (председатель ФРС Татарской АССР), А. Волков (председатель ФРС Пензенской области) и другие.

О том, что массовость радиоспорта находится не на должном уровне, даже в самом популярном его виде — КВ и УКВ связи — говорят цифры, приведенные в докладе. Сейчас в стране около 49 тысяч любительских радиостанций, причем коллективного пользования — всего 5012.

Здесь хотелось бы отметить, что по отчетным данным связями на КВ и УКВ занимаются примерно 100 тысяч человек. В действительности же в эфире регулярно звучат во всяком случае не более 12—15 тысяч позывных. А увлекаются этим занятием, как спортом, т. е. достаточно регулярно участвуют в различного рода соревнованиях, наверное не более двух тысяч человек. Эти цифры должны привлечь внимание федераций. Думается, что причисление всех любителей к разряду спортсменов, равносильно приписке. С учетом этого федерациям и следует соответствующим образом перестраивать свою работу.

Приведенные выше цифры количества радиостанций не могут нас удовлетворять — станций мало. Число их в истекшие годы увеличилось совсем ненамного, а в некоторых организациях даже уменьшилось. Например, за первую половину 1986 г. в Ленинграде и области не было открыто ни одной радиостанции. Нужно заметить, что этот вопрос не нов. Журнал «Радио» трижды выступал с критическими замечаниями в адрес комитета ДОСААФ Ленинграда и Ленинградской области. Но комитет отделывается отписками, фактически не принимая никаких эффективных мер. Застойные явления здесь дали глубокие корни. Создается впечатление, что все происходящее в стране не касается ленинградских досаафовских организаций.

Яркой иллюстрацией к этому было выступление на пленуме члена президиума Ленинградской ФРС А. Сербина. «У нас,— сказал он,— нет согласия в работе ФРС и РТШ, в школах закрываются радиостанции, поскольку их нечем оснащать и некому ими руководить, а комитет ДОСААФ Ленинграда и области с полным равнодушием взирает на это. Никак не может решиться вопрос об открытии в Ленинграде СТК и ДЮСТШ по радиоспорту. В результате радиоспортсмены города и области сдали все позиции в радиоспорте».

Приблизительно такое же положение в Вологодской, Липецкой, Гомельской, Алма-Атинской и ряде других областей. В Псковской, Ульяновской, Иркутской, Ташкентской, Ленинабадской, Павлодарской областях и Хабаровском крае количество радиостанций сократилось. Видимо, перестройка, ускорение — пустой звук для руководителей комитетов ДОСААФ этих регионов. Недаром тема безразличия к вопросам радиолюбительского движения со стороны досаафовских организаций звучала в выступлениях многих делегатов пленума.

Например, Г. Хонин, ответственный секретарь ФРС Казахской ССР, привел такой пример. Казалось бы, любые формы овладения досаафовцами компьютерной грамотностью должны всемерно поддерживаться комитетами Общества. Но вот в Алма-Ате группа энтузиастов открыла клуб «Компьютер», где занимается около 100 ребят. Его поддержали комсомол, профсоюз, только руководство Алма-Атинской РТШ и обкома ДОСААФ остались в стороне от этого важного и полезного дела. Клуб полностью держится на общественниках, которые не всегда располагают свободным временем, и в результате «Компьютер» открыт только один день в неделю. Нужное дело может заглохнуть.

Медленный рост количества любительских радиостанций, секций, кружков, команд по радиоспорту объясняется во многом плохим материально-техническим снабжением. Эта «ахиллесова пята» радиолюбительства стала настоящим тормозом его развития.

Участники пленума (А. Волков, В. Диденко, В. Полтавец) критиковали президиум ФРС СССР за неповоротливость, отсутствие настойчивости в постановке вопроса о массовом выпуске промышленностью радиоспортивной аппаратуры*. Без должной требовательности относятся ФРС СССР и ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля к предприятиям ДОСААФ, которые, несмотря на критику, не с ускорением, а скорее с замедлением работают над повышением качества своей продукции.

Проблема номер один в радиоспорте, по мнению многих делегатов (В. Уманец, А. Волков, А. Барков, Р. Бойцов), это решительная, бескомпромиссная борьба с «эрозией спортивной этики», «киловаттчиками», нарушениями положений о соревнованиях, приписками, любыми другими проявлениями нечестности, обмана, которые, как отмечалось в выступлениях, затронули даже некоторые международные соревнования. Среди причин такого положения, которое приобрело массовый характер, называлась низкая требовательность и даже попустительство руководителей радиоспорта, тренеров, судей. Серьезно повинны в этом и ФРС СССР, и ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля. Важнейшим фактором действенной борьбы с нарушениями и нечестностью, говорили участники пленума, должны стать гласность, оперативное публикование фамилий, позывных, сообщения о принятии действенных мер к тем, кто позорит звание радиоспортсмена.

---

* Одной из основных причин нежелания промышленности выпускать такую аппаратуру было то, что она не относилась к товарам народного потребления. Теперь, с января 1987 г., это серьезнейшее препятствие на пути выпуска радиоспортивной техники устранено.

Острой критике подвергли делегаты Управление технических и военно-прикладных видов спорта, президиум ФРС СССР и ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля за то, что они должным образом не занимаются внедрением в радиоспорт современных достижений электроники и вычислительной техники, новых видов радиосвязи. Ни ФРС СССР, ни федерации радиоспорта на местах еще не нашли организационных форм поддержания предложений общественности и распространения опыта компьютеризации радиолюбительства.

Остаются по-существу без ответа и предложения радиоспортсменов-экспериментаторов об использовании современных видов связи — пакетной, цифровой, телевизионной, с применением компьютеров — для радиолюбительских опытов. Мало внимания уделяется спутниковой связи. В результате, говорилось на пленуме (Л. Лабутин, В. Любан), советские радиолюбители плетутся в хвосте и отстают в этом плане от научно-технического уровня международного любительского сообщества.

Участники пленума в своих выступлениях больше всего внимания уделяли состоянию дел коротковолнового радиоспорта, хотя накопилось немало проблем и в других его видах. Такой крен при обсуждении актуальных проблем радиолюбительства, думается, обусловлен тем, что местные федерации были представлены на пленуме главным образом коротковолновиками. А это, в свою очередь, свидетельствует о том, что во многих федерациях другие виды радиоспорта пребывают в тени и как результат — неблагополучное положение с радиомногоборьем, радиопеленгацией, скоростной телеграфией (о радиолюбительском конструировании уже говорилось выше).

Среди других вопросов радиоспорта участников пленума, пожалуй, больше всего взволновало состояние, сложившееся в радиомногоборье. По сравнению с 1981 г. здесь более чем в два раза сократилось количество занимающихся. Секции многоборцев малочисленны. В ряде АССР и областей Российской Федерации, в том числе в Иркутской и Ярославской областях, многоборье радистов совсем не культивируется. Вряд ли будет способствовать развитию массовости этого важного военно-прикладного вида спорта, говорил ряд выступавших, введение в его программу плавания, для занятий которым сегодня нет объективных условий.

Кстати сказать, у тренеров и спортсменов это новшество вызвало резко негативную реакцию. Против введения плавания в программу многоборья и перегрузки программы соревнований другими видами упражнений в ущерб специальным, требующим от участников высокой профессиональной операторской выучки, выступал и представитель Спорткомитета Вооруженных Сил С. Емченко.



ЮНЫЙ «ЛИСОЛОВ»

Кто из мальчишек, увлекающихся спортивной радиопеленгацией, не мечтает стать мастером радиоспорта! В ДЮСТШ, в спортивных радиоклубах и кружках они настойчиво овладевают радиотехническими знаниями, техникой поиска «лис», участвуют в соревнованиях. Это — наша спортивная смена, о воспитании которой призваны заботиться федерации радиоспорта и спортивно-технические клубы.

Надо отметить, что и ФРС СССР и ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля также не поддерживали эти изменения, но, к сожалению, Управление технических и военно-прикладных видов спорта, готовя решения этого вопроса, не сочло нужным устроить широкое обсуждение и не посчиталось с мнением спортивной общественности.

Но это лишь один из примеров, который показывает, что некоторые руководители спорта не отрешились от старых подходов, не торопятся расширять демократические начала в радиоспорте. Еще очень робко к обсуждению актуальных проблем привлекается общественность. Кое-где ее мнение не учитывается при подборе и выдвижении руководителей клубов, комитетов федераций. Почему-то сужены масштабы такого важнейшего института, как выборность. Президиумы ряда федераций не только не избираются, а даже формируются комитетами ДОСААФ без достаточного обсуждения с активистами-радиолюбителями. Перестройка радиолюбительского движения, которая, судя по сигналам с мест, непростительно затягивается, непременно должна затронуть проблему всемерной демократизации, самоуправления в радиолюбительских коллективах.

«Радиолюбительство стареет» — эти мысли рефреном звучали во многих выступлениях делегатов пленума. Вопрос о резервах, о привлечении школьников и молодежи в радиосекции, кружки, клубы выдвинулся сейчас на первый план. Ведь это — будущее радиолюбительского движения. Здесь без крепких постоянных связей с комсомолом, органами просвещения, профессионально-технического образования, высшей школой проблемы не решить. А на практике дело дошло до того, что уже ряд лет даже комитет ФРС СССР по работе с подростками не функционирует.

Требуется повседневная планомерная работа по вовлечению молодежи в радиолюбительство и здесь у федераций радиоспорта непочатый край работы. Неблагополучно обстоит дело с радиолюбительством в сельской местности.

На пленуме обсуждались и другие актуальные проблемы радиолюбительства. Участники внесли множество конструктивных предложений, в частности, о включении во всесоюзный спортивный календарь соревнований по радиоориентированию, о большем внимании к спутниковой связи, о более широком представительстве местных федераций радиоспорта в комитетах и советах ФРС СССР и многие другие.

В прениях выступили все попросившие слово — 21 человек. Среди выступавших всего лишь двое (кстати, не делегаты, а гости пленума) предложили образовать самостоятельную организацию радиолюбителей, но это их пожелание не было поддержано делегатами. Наверное, об этом можно было бы и не писать в отчете, но как говорят, из песни слов не выкинешь, а главное (что и естественно), актив радиолюбительской общественности страны прекрасно понимают те возможности совершенствования и подъема радиолюбительского движения в рамках ДОСААФ, которые открываются в новых условиях общественной жизни, что этот подъем зависит от активной позиции самих радиолюбителей.

Пленум поручил президиуму ФРС СССР в первом полугодии 1987 г. изучить критические замечания, обобщить предложения, разработать план мероприятий по их реализации и довести его до местных федераций.

В постановлении особо подчеркнуто, что президиум ФРС СССР должен всемерно развивать гласность в работе, практиковать обсуждение разрабатываемых основополагающих документов, шире опираться в своей деятельности на местные федерации. Республиканским, краевым и областным федерациям поручено в первом полугодии 1987 г. всесторонне проанализировать состояние радиолюбительства, выявить причины имеющихся недостатков, определить пути и методы их устранения и войти с предложениями в соответствующие комитеты ДОСААФ.

И чем энергичнее, масштабнее федерации на местах, наша общественность, ФРС СССР, ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля возьмутся за перестройку, чем скорее от слов перейдут к делу, отрешатся от устаревших стиля и форм работы, тем быстрее радиолюбительское движение по-настоящему зашагает в ногу с жизнью. Время зовет!

ПИСЬМО ПОЗВАЛО В ДОРОГУ

А НЕ ВЕРНУТЬСЯ ЛИ К РАДИОКЛУБАМ?

«Спасение утопающих — дело рук самих утопающих». Иначе и не назовешь положение дел, сложившееся сегодня у радиолюбителей Нижнего Тагила. За дни, проведенные здесь, у меня сложилось мнение, что радиолюбительство в городе полностью пущено на самотек. Организации, которые отвечают за развитие радиоспорта в Нижнем Тагиле, фактически самоустранились от всех назревших проблем. Об энтузиастах радиоэлектроники вспоминают лишь тогда, когда в нужной графе очередного отчета надо проставить нужную цифру. Что же касается конкретной помощи радиолюбителям, то тут только разводят руками. Правда, с виноватым видом. И рады бы, мол, помочь, да только сами знаете — есть дела поважнее...

Нет, в открытую, конечно, таких слов никто не произносит. Наоборот. Стоит коротковолновикам придти в городской комитет ДОСААФ, горсовет или горком комсомола — их примут более чем доброжелательно. Выслушают, посочувствуют. Мало того, пообещают помочь. И вроде бы «принимают меры». В том же горсовете. Сколько там принято постановлений, в которых упоминались и проблемы радиолюбителей города. Черным по белому записывалось — решить в конце концов вопрос о выделении помещения для радиолюбителей. Да только — вот беда! — дальше постановлений дело не двигается. Слова застыли безмолвным памятником некогда кипучей деятельности нижнетагильских радиолюбителей, пришедшей сегодня, не по их вине, в упадок.

Тем больнее говорить об этом, что в прошлом радиоспортсмены из Нижнего Тагила были одними из сильнейших в Свердловской области. Еще в 1947 году здесь был организован радиоклуб, который сначала объединял только радиоконструкторов. Для тех лет их было достаточно много — 50 человек. Но прошло немного времени, и в эфире зазвучал позывной коллективной радиостанции — UA9KCC.

— Радиолюбители жили хорошо вплоть до 1974 года,— рассказывает начальник нынешней коллективной радиостанции — UZ9CWD Валентина Александровна Сидоренко (RA9CPY).— Правда, помещение у нас было не очень большое, но там вполне нормально размещались и коллективная радиостанция, и QSL-бюро, и радиокласс. Были свои радиолаборатория и слесарная мастерская. В радиоклубе работали секции по приему и передаче радиограмм, секции УКВ и КВ, радиоконструирования, спортивной радиопеленгации. Сюда постоянно приходили и опытные радиолюбители, и новички. Много было школьников, подростков, ребят, только что отслуживших в армии. В клубе можно было получить консультацию, проверить аппаратуру, приобрести необходимые радиодетали, взять в библиотеке нужную литературу.

Валентина Александровна рассказывала о спортивной работе радиоклуба, но за сухим перечислением фактов и примеров виделось совсем другое — сотни прекрасно подготовленных специалистов для народного хозяйства и для армии, люди, посвящающие свой досуг любимому увлечению. И, самое главное, множество подростков, в том числе и «трудных», которым радиодело заменяло бессмысленное шатание по улицам.

— Но все это — было,— грустно вздохнула Валентина Александровна.— В 1974 году специальная комиссия госпромхоза признала наше помещение аварийным. С тех пор и начались наши мытарства, переезды. Наконец, выделили помещение при ОТШ ДОСААФ. А оно... Да что говорить.

Нет, почему же, сказать стоит.

Начать с того, что дом № 69 по улице Мира мне пришлось обойти несколько раз, прежде чем удалось, и то с помощью участкового милиционера, обнаружить подвал, в котором разместились коротковолновики. По крутой лестнице спустился в полутемный коридор. Толкнул несколько дверей — заперто. Наконец, одна из дверей поддалась. В задымленной комнате сидел человек, должность которого так и осталась невыясненной. Не смог я узнать и номер телефона городского комитета ДОСААФ. Хорошо, что вскоре подошла Валентина Александровна.

— Прошу,— пропустила она меня вперед.

Сначала подумалось, что меня разыгрывают. Комнатушка общей площадью 2,5×2 кв. м. Половину ее занимает стол начальника радиостанции. Откуда-то сверху, через окно под потолком, едва проникает дневной свет. Остальную половину комнаты заняли QSL-бюро и шкаф. У стены на столике сиротливо поблескивал трансивер.

— Это и есть наша городская «коллективка» при ОТШ...

Нужно сказать, что с помещениями в Нижнем Тагиле действительно туго. Объединенная техническая школа, к примеру, разбросана по городу в семи местах. Вместе с Валентиной Александровной мы зашли в ту часть ОТШ, которая именуется административной. Под нее отведен первый этаж одного из жилых домов. Внутри — приличествующая солидному учреждению тишина. Проходим коридором. На дверях мелькают таблички: «начальник», «зам» и еще «зам». Им отведены чистые светлые комнаты. Далее — «класс радиотелеграфии». А это что? Две комнаты занимает... общество «Красного креста». Разве оно имеет какое-то отношение к школе ДОСААФ?

— Абсолютно никакого,— успокоил меня начальник ОТШ Ю. Лунин. — Но знаете, вопрос об их размещении решался еще до моего прихода на эту должность. И решался на том уровне, где мое желание или нежелание особо в расчет не принимается. Да и не мешаем мы друг другу...

Дальнейшая беседа подтвердила — начальник ОТШ совершенно не заинтересован в деятельности радиолюбителей. Зашел разговор о строительстве нового помещения школы. По проекту там предусматриваются и комнаты для коллективной радиостанции, но...

— Из ЦК ДОСААФ СССР пришло указание оборудовать в ОТШ буфет. Предполагается сделать это за счет метража, отводимого радиолюбителям.

Да будь человек хоть немного заинтересован, неужели не смог бы решить вопрос о буфете не за счет коллективной радиостанции?

Критика в адрес начальника ОТШ напрашивалась сама собой. Но — воздержусь. И вот почему. В Нижнем Тагиле прекрасно развито морское многоборье. И это — во многом благодаря усилиям Лунина. Все, или почти все, у многоборцев есть. И хорошее помещение. Секрет объясняется просто — Лунин в прошлом моряк. Если бы он был связистом — думаю, коротковолновики вздохнули бы сегодня с облегчением.

Выходит, развитие технических и военно-прикладных видов спорта, создание для этого необходимых условий в школах ДОСААФ зачастую зависит от симпатий или антипатий одного человека? Выходит, так.

Здесь позволю себе небольшое отступление. Дело в том, что с подобным положением не раз уже приходилось сталкиваться и в других городах. В Каменске-Уральском, например, уже который год пытаются наладить работу коллективной радиостанции при РТШ. В Пятигорске Ставропольского края РТШ, если и оказывает коротковолновикам помощь, то минимальную. Во

всяком случае, деятельность «коллективки» долгое время не контролировалась руководством школы. Иначе, чем объяснить, что за несколько лет там сменилось пять начальников станции. В Ярославле додумались до того, что работу коллективной радиостанции при ОТШ ограничили всего восемью часами в неделю (?!). Из Рязани идут тревожные письма — закрыли коллективную станцию...

И ведь это не спишешь на некую «полосу» невезения. Больше похоже на закономерность. Ведь что получается: коллективки на предприятиях, в Домах и Дворцах культуры, на СЮТах, реже при СТК — в эфире, как правило, по-прежнему активны. Что же касается станций при учебных организациях ДОСААФ — их позывные слышны все реже и реже.

Но ведь радиоспорт развивается под эгидой оборонного Общества. Настало, видимо, время серьезно подумать, как быть дальше. Может стоит вернуться к тому, что уже зарекомендовало себя с положительной стороны за долгие годы — к радиоклубам?

Вернемся, однако, в Нижний Тагил. В последний день командировки я решил побывать в тех организациях, куда обращались за помощью радиолюбители. Первой избрал городской комитет ВЛКСМ. Действительно, кому же еще, как не комсомолу, работать в тесном контакте с организациями оборонного Общества? Цель у них общая — военно-патриотическое воспитание молодежи, привитие технических знаний будущим воинам.

«Досаафовским направлением» в горкоме комсомола занимался второй секретарь (теперь уже бывший) С. Еремеев. С ним я встретился.

— Радиолюбители? А как же — знаю: «охота на лис»...

Может быть это чисто субъективное мнение, но после такого ответа уже не хотелось расспрашивать собеседника о радиолюбительских делах. Чувствуя, что он в этом «плавает», я задал более общий вопрос: налажен ли контакт в работе комсомола и городской организации оборонного Общества? Ответ превзошел все мои ожидания:

— Самый тесный! Вместе с городским комитетом ДОСААФ мы готовимся к проведению зональных соревнований на приз клуба ЦК ВЛКСМ «Кожаный мяч»...

Более предметный разговор состоялся в кабинете инструктора городского комитета партии А. Зайцева. Правда, в этой должности он сравнительно недавно, но уже в курсе многих вопросов. В том числе и тех, что касаются положения дел радиолюбителей. Узнав о цели моей командировки, он сказал:

— Знаете, надобность в такой статье давно назрела. О многом, за что особенно не спрашивают, как-то забывается в сутолоке дня, в текучке. А ведь речь идет о полезном досуге людей. Организовать его — прямая обязанность всех партийных, советских и общественных организаций. И на XXVII съезде КПСС отмечалось, что главную задачу своей культурной политики партия видит в том, чтобы открыть самый широкий простор для выявления способностей людей, сделать их жизнь духовно богатой, многогранной. Нужно, к сожалению, признать, что эти слова в отношении радиолюбителей нашего города пока остаются словами.

В одном из майских номеров газеты «Правда» за прошлый год была опубликована передовая статья «Клубы по интересам». Поставленные в ней вопросы относятся к тому, с чем я столкнулся в Нижнем Тагиле. «...Клубным учреждениям,— писала «Правда»,— предстоит внести весомый вклад в осуществление социально-экономической программы, принятой XXVII съездом КПСС. Долг партийных комитетов, работающих в этой сфере,— добиться, чтобы каждый очаг культуры стал подлинным центром духовной жизни своего завода, колхоза, микрорайона, играл заметную роль в коммунистическом воспитании советских людей».

Тем, от кого зависит, будет или не будет в дальнейшем развиваться радиоспорт в Нижнем Тагиле, хотелось бы сказать следующее: сегодня всюду говорится о перестройке. И не только в промышленности, в сфере обслуживания, но и в духовной, культурной жизни людей. В связи с этим, как нельзя кстати подходят слова Ильфа и Петрова: хватит говорить об уборке — настало время брать в руки метлу и подметать.

Пора переходить от слов к делу.

А. РАЛЬКО

г. Нижний Тагил Свердловской обл.

ДЛЯ ВСЕХ, КТО ЛЮБИТ РАДИОСПОРТ

Как интересно провести досуг! Для многих молодых работников вильнюсского ордена Трудового Красного Знамени завода радиокомпонентов этой проблемы не существует. Здесь активно работает коллективная радиостанция, которая открыта не только для заводчан, но и для всех, кто любит радиоспорт.

На снимках: вверху — студент физического факультета Вильнюсского университета кандидат в мастера спорта СССР Гинтарас Вайдакавичюс; внизу — регулировщик радиоаппаратуры, перворазрядник Олег Цлав (слева) и наладчик, мастер спорта СССР Гинтарас Шакенас.

Фото В. Семенова







ДИПЛОМЫ

Диплом «Тула» выдается за связи с радиостанциями Тульской области, проведенные любым видом излучения в период с 1 января по 31 декабря (начиная с этого года). Соискателю необходимо набрать 840 очков.

Очки за QSO на КВ диапазонах (разрешается проводить и повторные, но на разных диапазонах) определяются по стажу работы в эфире радиолюбителей Тульской области (1 год стажа — 1 очко). Каждая карточка-квитанция от тульских наблюдателей (но не более 10) дает 1 очко. При выполнении условий диплома «Тула» на диапазоне 160 м очки за связи удваиваются. Для радиолюбителей 3—5-й зон (по делению, принятому для всесоюзных заочных КВ соревнований) очки за QSO утраиваются, а очки при работе на 160-метровом диапазоне увеличиваются в пять раз.

Соискатели, работающие на УКВ диапазонах (144 МГц и выше), должны установить связи со всеми квадратами Тульской области (КО83, КО93, КО84, КО94) и также набрать 840 очков. Очки за QSO на УКВ зависят от расстояния между корреспондентами и диапазона. За 1 км на диапазоне 144 МГц дается 0,5 очка, на 430 МГц — 1 очко, а на 1260 МГц — 4 очка.

Диплом «Тула» выдается и за связи через ИСЗ. Для этого необходимо установить QSO с 5 радиостанциями Тульской области.

Заверенную в местной ФРС (СТК) заявку, сделанную в виде выписки из аппаратного журнала направляют по адресу: 300600, г. Тула, ул. Тимирязева, 70, ОТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Оплату производят почтовым переводом на сумму 1 руб. на расчетный счет ОТШ ДОСААФ № 570018 в Тульской областной конторе Госбанка г. Тулы.

Участникам Великой Отечественной войны, чтобы получить диплом, достаточно провести QSO с 10 радиостанциями Тульской области. Им диплом выдается бесплатно.

Наблюдатели могут получить диплом на аналогичных условиях.

* * *

Для получения диплома «Улан Батор» (он учрежден Центральным радиоклубом МНР) радиолюбители, проживающие в европейской части СССР, должны провести 5 связей с Монголией, а в азиатской части — 8 связей. В зачет идут QSO, установленные на любом диапазоне любым видом работы, начиная с 1 января 1980 г. Повторные связи не засчитываются.

У КОГО СКОЛЬКО СЕКТОРОВ?

Международный радиолюбительский союз в 1985 г. ввел в действие новую систему указания местонахождения станций при проведении связей на УКВ. В нашем журнале о ней было рассказано в статье С. Бубенникова «Новая система QTH локатора» («Радио», 1984, № 12, с. 11). Установившееся в настоящее время ее название — всемирный локатор или WW локатор (WW — worldwide, т. е. всемирный), а принятое сокращение — WW LOC.

Этой системой заинтересовались и коротковолновики. По инициативе SM5AGM (он один из ее создателей и активный пропагандист) шведский журнал «QTC» — орган национальной радиолюбительской организации SSA — ведет таблицу достижений **коротковолновиков** по числу секторов WW локатора, с которыми они установили связи на различных диапазонах. В зачет идут связи без ограничения по времени их установления и виду работы. Не засчитываются связи с подвижными станциями, а также QSO через активные ретрансляторы. Итак, кто же первый «закроет» все 324 сектора WW локатора?

В ноябрьском номере журнала «QTC» приведены следующие данные о достижениях зарубежных коротковолновиков по состоянию на середину прошлого года:

диапазон 1,8 МГц — 64 сектора (W1JR),
диапазон 3,5 МГц — 127 секторов (SM3CWE),
диапазон 7 МГц — 140 секторов (SM3CWE),
диапазон 10 МГц — 40 секторов (W1JR),
диапазон 14 МГц — 220 секторов (SM3CWE),
диапазон 21 МГц — 158 секторов (SM3CWE),
диапазон 28 МГц — 159 секторов (DF2NJ),
диапазон 144 МГц — 42 сектора (SM7BAE),
диапазон 430 МГц — 33 сектора (K2UYH),
диапазон 1,3 ГГц — 20 секторов (K2UYH).

Следует отметить, что приведенные здесь данные соответствуют установленным QSO (наличие QSL не обязательно, но оператор должен быть уверен, что связь состоялась).

Мы приглашаем наших читателей — коротковолновиков и ультракоротковолновиков выслать нам до 1 июля с. г. данные о числе секторов WW локатора, с которыми они установили связи (отдельно по указанным выше диапазонам).

Ждем вашей INFO.

НОВОСТИ IARU

● Национальная радиолюбительская организация Сирии — Технический Институт Радио (TIR) — стала 58-м членом 1-го района Международного радиолюбительского союза.

● За большой вклад в развитие радиолюбительского движения в регионе Исполком 1-го района IARU присудил памятную медаль Рене Ванмуисену (ON4VY), который на протяжении многих лет был президентом Союза бельгийских радиолюбителей (UBA), возглавлял делегации UBA на региональных конференциях Международного радиолюбительского союза.

● Мексиканские радиолюбители используют префиксы серий XA—XI, 4A—AC и 6D—6J. Для повседневной работы выдаются только позывные серий XE1—XE3, XE0, XF1—XF4, причем позывные с префиксом XE0 используют подвижные станции, а с префиксами серии XF станции, расположенные на островах в Тихом океане (XF1 и XF4) и в Мексиканском заливе (XF2 и XF3). Позывные с префиксами XE1 выдаются станциям, находящимся в центральных районах Мексики, XE2 — в северных районах, а XE3 — в южных. Для позывных серий XE1—XE3 буква, следующая за цифрой, обозначает провинцию, где расположена данная радиостанция.

Раздел ведет
А. ГУСЕВ (UA3AVG)

VHF · UHF · SHF

СОРЕВНОВАНИЯ

В этом году будут проходить следующие международные и всесоюзные соревнования

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ИЮНЬ — Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 13.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 1 за 1986 г на с. 20.

	Азимут град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6			14	14	14	14							
	93	VK		14	14	14	14								
	195	ZS1				14	14	14	14	14	14				
	253	LU							14	14	14	14	14	14	
	298	HP								14	14	14	14	14	
	311Я	W2							14	14	14	14	14	14	
	344П	W6											14		
UA0 (с центром в Иркутске)	36Я	W6													
	143	VK	14	14	14	14	14							14	14
	245	ZS1				14	14	14	14	14					
	307	PY1						14	14	14	14	14	14		
	359П	W2													

	Азимут град.	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6			14	14	14								
	83	VK		14	14	14	14								
	245	PY1					14	14	14	14	14	14	14	14	
	304Я	W2							14	14	14	14	14	14	
	338П	W6													
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2													
	56	W6	14	14	14	14	14						14	14	14
	167	VK	14	14	14	14	14							14	14
	333Я	G													
	357П	PY1								14					

	Азимут град.	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6													
	127	VK	14	14	14	14	14							14	14
	287	PY1						14	14	14	14	14	14		
	302	G					14	14			14	14			
	343П	W2									14	14			
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6													
	104	VK		14	14	14	14								
	250	PY1					14	14	14	14	21	21	21	14	
	299	HP							14	14	14	14	14	14	
	316	W2											14		
	348П	W6			14						14	14	14	14	

по радиосвязи на ультракоротких волнах:

6—7 июня — всесоюзные УКВ соревнования на кубок ФРС СССР;

24—25 июля — всесоюзные УКВ соревнования «Полевой день» на призы журнала «Радио»;

25—26 июля — международные соревнования по радиосвязи на УКВ «Победа-42» («Полевые и горные дни»);

19—20 сентября — всесоюзные УКВ соревнования на кубок ЦК ДОСААФ СССР.

* * *

Всесоюзные соревнования по радиосвязи на УКВ на кубок ФРС СССР будут проходить с 20 MSK 6 июля до 7 MSK 7 июля на диапазонах 144, 430, 1260 МГц и 5,65 ГГц. Распределение диапазонов по турам следующее: 20—22 MSK — диапазон 1260 МГц; 22—0 MSK — диапазон 430 МГц; 0—6 MSK диапазон 144 МГц; 6—8 MSK — диапазон 5,65 ГГц. Зачетным является всё время соревнований. Повторные QSO разрешаются через 1 час. За каждый километр расстояния между корреспондентами и за каждый квадрат всемирного локатора начисляется соответственно 1 и 1000 очков на диапазоне 144 МГц, 2 и 2000 очков на диапазоне 430 МГц, 3 и 3000 очков на диапазоне 1260 МГц, 5 и 5000 очков на диапазоне 5,65 ГГц.

Контрольные номера состоят из порядкового номера связи, принятого от предыдущего корреспондента, своего порядкового номера связи и шести символов — условного обозначения квадрата всемирного локатора, в котором находится радиостанция.

Отчеты выполняют по форме, принятой для всесоюзных УКВ соревнований. Они должны быть высланы не позднее чем через 15 дней после окончания соревнований.

EME

Одним из наиболее активных ультракоротковолновиков сейчас является UG6AD из Еревана. За семь месяцев он провел 99 QSO с 51 корреспондентом из 20 стран. За осенний ARRL EME CONTEST установлены связи с 44 станциями, 11 из которых для него оказались новыми. Теперь на счету у UG6AD EME QSO с 79 станциями.

Неплохую активность демонстрирует UA9FAD из Перми. Летом прошлого года он провел связи с UA1ZCL, VE1ALQ, DJ7UD/TK (остров Корсика), W4ZD, I4BNN, W5UN, YU3EW и F6DRO. В октябре работал с N5BLZ, SM5DGX, W7IUV, OZ1EME. В осенних соревнованиях UA9FAD установил QSO с 39 корреспондентами, среди которых RQ2GAG, G3NAQ/P, ON7RB, AF9Y, SM0FUO, LA9BM были для него новыми.

На счету нашего лидера по EME UA1ZCL связи с 306 станциями. Для сравнения сообщим, что радиолюбитель из ФРГ DL8DAT летом прошлого года имел в активе QSO с 356 коллегами.

К осеннему ARRL EME CONTEST RA3LE из Смоленска имел на диапазоне 144 МГц QSO с 49 станциями, на 430 МГц — с 59. Во время соревнований он работал немного и тем не менее связался с новыми для него корреспондентами W0RRY/5, DJ9BV, SM6EUP, JA1JRK и I4BXN. Все, кроме последнего, работали на диапазоне 430 МГц.

Полгода «шел» к своей первой EME QSO UL7BAT из Целинограда. Установив антенну 8×12 элементов, в апреле прошлого года он слышал DL8DAT. Два месяца спустя зафиксированы позывные KB8RQ, W5UN, YU7AA. 25 октября UL7BAT уверенно принял сигналы американцев KB8RQ и W5UN. А на следующий день с последним из них ему удалось связаться, причем на QSO потребовалось всего восемь минут.

Кстати, в Казахстане UL7BAT не единственный, кого интересует EME. Операторы UL8GWJ — коллективной радиостанции института ионосферы АН КазССР из Алма-Аты сообщают, что они тоже приобщаются к этому виду связи. Им удалось послушать диапазон 430 МГц на антенну с коэффициентом усиления 32...34 дБ. Были зафиксированы позывные F1ELL, DF3RU, SM4IVE, ZL3ATD, G3LTF и другие.

UA6LJV из Таганрога за прошедшее лето провел 20 QSO. Новыми для него корреспондентами были UG6AD, DK2PH, LZ2US, HB9CRQ, OZ4MM. Его сосед RA6AX из Белореченска пополнил свой EME-список такими позывными, как K9HMB, SM2GGF и WB0DRL. UA6BAC из Новороссийска осенью зафиксировал в аппаратном журнале очередные связи с W5UN, KB8RQ и K1WHS.

РАДИОАВРОРА

В последние месяцы прошлого года ряд ультракоротковолновиков — UA3MBJ, UA4NM, UA9FAD, UA3TCF, RA3LE, UR1RWX, UR2RHF, RC2WBH и другие — предприняли настойчивые попытки установить QSO в диапазоне 430 МГц. В результате UA3MBJ «взял» 16 квадратов, UA4NM — 5, UA9FAD — 3, RA3LE — 26.

На диапазоне 144 МГц настоящим событием явились первые связи через «аврору» в Восточной Сибири. Об этом сообщает UA9UKO из Осинников Кемеровской обл. 4 ноября на диапазоне 3,5 МГц он услышал, что «дрожат» сигналы большинства станций. Тогда UA9UKO перешел на 144 МГц, направил антенну на север и услышал с шипящим тоном сигналы «CQ», которые передавал UA0AET из Красноярска. Однако на вызовы красноярский радиолюбитель не ответил, а через полчаса его сигналы пропали. Внимательное наблюдение за эфиром в последующие дни привело к успеху. 25 ноября в 18.45 UT состоялась первая в Восточной Сибири связь через «аврору»! «С UA0AET — до него 440 км, кроме меня, — сообщает UA9UKO, — связался и мой сосед UA9UMF. Прохождение длилось не менее 80 мин».

Эти связи рассеяли сомнения о возможности использования «авроры» в Восточной Сибири.

А вот что сообщают ультракоротковолновики других регионов.

UA9XEA и UA9XQ из Ухты Коми АССР: радиоаврора бывает у нас регулярно, а вот корреспондентов очень мало. Прохождение контролируем по маякам — UZ4NWF из Кировской области (530 км), UZ9XXZ из Инты Коми АССР (410 км) и UA1ZCL из Мурманской обл. (почти 1000 км). 24 ноября к этой сети добавился еще один маяк из Инты — R9X1 (его изготовил ex UL7LDL). Маяк излучает, как и названные выше, на север.

В конце года удался ряд QSO и с новыми корреспондентами — с UA1ZCG из Заполярного, UA9CGP из Свердловской обл., UZ9FWC из Пермской обл., UZ1OWV из Северодвинска и шведами SM3AKW и SK3AH.

UZ1OWV из Северодвинска Архангельской области: первую «аврору» в прошлом году наблюдали 26 августа, а связь состоялась лишь через месяц с финном OH5LK. В октябре имел QSO с UA3OG из Костромы и UA4NM из Кирова.

В ноябре мы работали специальным позывным 4L1WO в честь 275-летия со дня рождения М. В. Ломоносова и установили в течение вечера свыше полутора десятков связей. Нашими корреспондентами были UA1NAN и UN1CD из Петрозаводска, UA1ZCL из Мурманской области и UV1AY из Ленинграда, UR1RWX из ЭССР и финские радиолюбители из 3-го, 6-го и 9-го районов. Самым дальним оказался OH6GI, до которого — свыше 900 км.

UA9FAD из Перми: 4, 24 и 25 ноября провели QSO с UA3TB (редкий квадрат LO38), UA4WCA, UA1ZCL, RA3AKJ, OH2TI, UA4LCF, RZ9AA, UA4PNW, UA1QBE, UV1AS, UA4UBQ, OH4OB, OH5FA, OH7EV, OH3TR, OH5LK, UR1RWX, UA1QEK, UA3XAK. Расстояние до некоторых корреспондентов 2000 км. На 430 МГц слышал UA3MBJ и UA4NM.

UA4NM из Кирова: 2 октября связался с UZ1OWV из Северодвинска. В активе также QSO с редким квадратом MO04 — с UW9AO из Челябинской обл. Регулярно проводил связи с финскими ультракоротковолновиками из OH2, OH3, OH5, до которых 1200...1600 км. В аппаратном журнале позывные многих станций из Новгородской, Псковской, Вологодской, Калининской обл., Ленинграда и Эстонской ССР. Но самое интересное — это связи на 430 МГц с RA9FMT, UA3MBJ, UA3DHC и RA3LE, до которого 970 км (проведены 24 и 25 ноября).

UA4NX из Кирова: на новую антенну 4×17 элементов 24 и 25 ноября провел свыше 70 QSO, получив семь новых квадратов и область (связь с UA3XAK). Слышал шведских радиолюбителей SM1MUT и SM4IVE (расстояние 1930 км).

UA3IFI из Калинина: Ноябрьская «аврора» принесла новые квадраты (связи с UR2RHF, UR2NW и UR2EQ). в ноябре из нашей области были также активны UA3IGA (QSO с LA и RC2) и UA3IAG (20 QSO).

RB5PA из Турийска Волынской области: 25 ноября в течение трех часов наблюдал 19-ю (!) «аврору». Провел QSO с SM4IVE, SM0HAX, UR1RYY, UR2RQ, слышал ряд UQ и OZ.

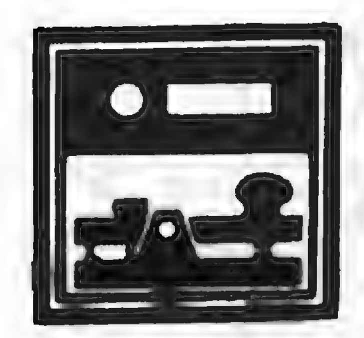
UA3PB из Щекино Тульской области: в ноябре, наконец, удалась связь с OH4OB (квадрат KP32). Это теперь мой самый северный корреспондент в радиоавроре.

UA3MBJ из Ярославской области: 24 ноября на диапазоне 430 МГц, используя новую антенну (4×25 элементов), связался с OH4OB, UR1RWX, UR2RHF, OH5NM, OH1AWW, SM5BEI и RC2WBH. На следующий день добавились связи с OH5NR, OH7UK, UA4NM, UV1AS, OH2HK, OH3RW. Самым дальним моим корреспондентом оказался OZ1FYW из Дании (1420 км). 29 ноября вновь связался с финнами OH4OB, OH3AWW, OH3TR. Еще одна «аврора» наблюдалась 22 декабря, во время которой мне удались QSO с OH5LK и с SM5BEI.

UV9EI из Заречного Свердловской области: из нашего поселка UA9CGP впервые связался с корреспондентами Ульяновской области и Мордовской АССР.

Раздел ведет
С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!



DONECK, DONEZK ИЛИ DONETSK?

Все три варианта написания названия одного и того же города (Донецка), вынесенные в заголовок этой статьи, не придуманы автором, а обнаружены на карточках-квитанциях донецких радиолюбителей...

Здесь, по-видимому, уместно напомнить, что данные о проведенной связи и информация о местонахождении станции должны быть указаны на QSL буквами латинского алфавита. И если с данными о QSO проблем у радиолюбителя не возникает (все необходимые выражения есть в радиолюбительском коде и в Q-коде), то с «переводом» названий городов и собственных имен, как показывает приведенный выше пример, дело обстоит сложнее.

Так как же правильно писать: DONECK, DONEZK или DONETSK?

Ответ на этот вопрос дает Стандарт СЭВ 1362-78 «Правила транслитерации букв кирилловского алфавита буквами латинского алфавита»*. В народном хозяйстве нашей страны этот стандарт начал применяться с января 1980 г.

Основа системы транслитерации («побуквенного перевода») — однозначное соответствие русским буквам букв латинского алфавита или комбинаций латинских букв. Стандарт СЭВ допускает два варианта транслитерации, но в приведенной здесь таблице показан лишь один из них, наиболее часто применяемый на практике (в частности, из-за того, что его использование является обязательным в системах машинной обработки информации). Заметим, что транслитерации подлежат собственные имена, географические названия, названия судов, изделий, организаций, некоторых видов сырья и материалов.

Пользуясь таблицей, нетрудно теперь установить, что правильно на карточках-квитанциях название города Донецк следует указывать как DONECK. Вот несколько примеров транслитерации названий наших городов (они подобраны специально, чтобы проиллюстрировать наиболее сложные случаи, т. е. с буквами «Й», «Я», «Ъ» и т. д.):

Буква русского алфавита	Буква или сочетание букв латинского алфавита
А	A
Б	B
В	V
Г	G
Д	D
Е	E
Ё	JO
Ж	ZH
З	Z
И	I
Й	J
К	K
Л	L
М	M
Н	N
О	O
П	P
Р	R
С	S
Т	T
У	U
Ф	F
Х	KH
Ц	C
Ч	CH
Ш	SH
Щ	SHH
Ъ	''
Ь	'
Э	EH
Ю	JU
Я	JA

Горький — GOR'KIJ,
Плёс — PLJOS,
Житомир — ZHITOMIR,
Йошкар-Ола — JOSHKAR-OLA,
Харьков — KHAR'KOV,
Целиноград — CELINOGRAD,
Чита — CHITA,
Щёкино — SHHJOKINO,
Съезжино — S''EZZHINO,
Пермь — PERM',
Энгельс — EHNGEL'S,
Ялта — JALTA.
Сергей — SERGEJ,
Федор — FJODOR,
Яков — JAKOV,
Юрий — JURIJ,
Виктор — VIKTOR,
Саша — SASHA,
Ольга — OL'GA.

Заметим, что в эфире при передаче местонахождения или имени оператора апострофы, соответствующие русским буквам «Ь» и «Ъ», опускают. Но на карточках следует приводить точное (полное) транслитерированное название или имя.

Есть в упомянутой выше книге Р. С. Гиляровского и Б. А. Старостина и еще несколько таблиц, с которыми полезно познакомиться коротковолновику. К их числу относятся, в частности, таблицы уменьшительных иностранных имен. Из них читатель может, например, узнать, что имя Боб (BOB) — это уменьшительное от Роберта (ROBERT), а не от Бориса, как думают (и соответственно передают в эфире) некоторые наши коротковолновики...

Б. СТЕПАНОВ
(UW3AX)

г. Москва

*См., например, книгу Р. С. Гиляревского и Б. А. Старостина «Иностранные имена и названия в русском тексте», вышедшую в издательстве «Высшая школа» в 1985 г.

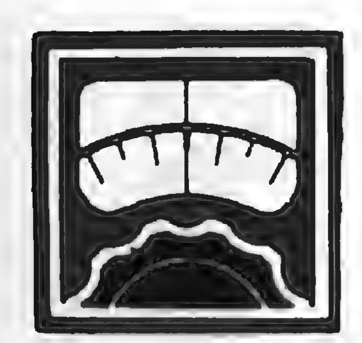
ИЗ РЕДАКЦИОННОЙ ПОЧТЫ

ОТ ИМЕНИ ОПЕРАТОРОВ UZ9CZZ

Нередко читаем в журнале «Радио» статьи, в которых критикуются руководители радиотехнических школ и спортивно-технических клубов за равнодушное отношение к своим коллективным радиостанциям. А мы хотим рассказать о людях, которые проявляют постоянную заботу о нашей коллективной радиостанции UZ9CZZ, принадлежащей первичной организации ДОСААФ Свердловского горного института. Начальник СТК «Горняк» Владимир Васильевич Попов и председатель комитета ДОСААФ нашего института Тарас Петрович Тарасов немало сделали для того, чтобы мы смогли приобрести всю нужную измерительную и приемно-передающую аппаратуру, участвовали в соревнованиях. С их помощью мы преодолевали трудности и проблемы, которые сами разрешить были не в состоянии.

И пусть мы пока еще не занимаем призовых мест в соревнованиях, но на нашей станции каждый студент имеет возможность познать радость работы в эфире!

А. КРИВЦОВ, (RV9VDV) начальник коллективной радиостанции UZ9CZZ



SSB ФОРМИРОВАТЕЛЬ

РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Описываемый блок разработан для трансивера, изготовленного на базе серийного приемника Р-250 любой модификации. Он формирует верхнюю и нижнюю боковые полосы на частоте 215 кГц, соответствующей значению второй ПЧ приемника Р-250.

Напряжение на выходе блока, если на его микрофонный вход подан сигнал с амплитудой 20 мВ, составляет 2 В (эффективное значение). Сопротивление нагрузки блока — 1 кОм. Несущая частота и нерабочая боковая полоса подавляются не менее чем на 60 дБ. Частоту сформированного сигнала можно плавно перестраивать на ±5 кГц от среднего значения. Имеется система голосового управления «прием—передача» — VOX. Блок питают от отдельного источника напряжением +15 В, потребляемый ток — около 100 мА. Для работы с блоком применяются низкоомные динамические микрофоны (МД200, ДЭМШ и т. д.).

Блок состоит из двух функциональных узлов: формирователя однополосного сигнала фильтровым методом и переносчика частоты SSB сигнала на частоту 215 кГц.

Схема формирователя приведена на рис. 1.

Сигнал с микрофона поступает на вход микрофонного усилителя, выполненного на операционном усилителе (ОУ) DA1, и далее на кольцевой балансный модулятор на диодах VD2—VD5. Сюда же подается напряжение частотой 500 кГц с генератора, собранного на транзисторе VT1. Частота генератора стабилизирована кварцевым резонатором, подключаемым реле К1. Когда формируют верхнюю боковую полосу, подключается резонатор ZQ2 на частоту 500 кГц, когда нижнюю — ZQ1 на частоту 503,7 кГц. Модулятор балансируют подстроечным резистором R11.

Двухполосный сигнал усиливается каскадом на транзисторе VT3. Его нагрузка — электромеханический фильтр Z1 с полосой пропускания 3 кГц, который значительно ослабляет нерабочую боковую полосу и остаток несущей частоты. Сформированный однополосный сигнал поступает на пере-

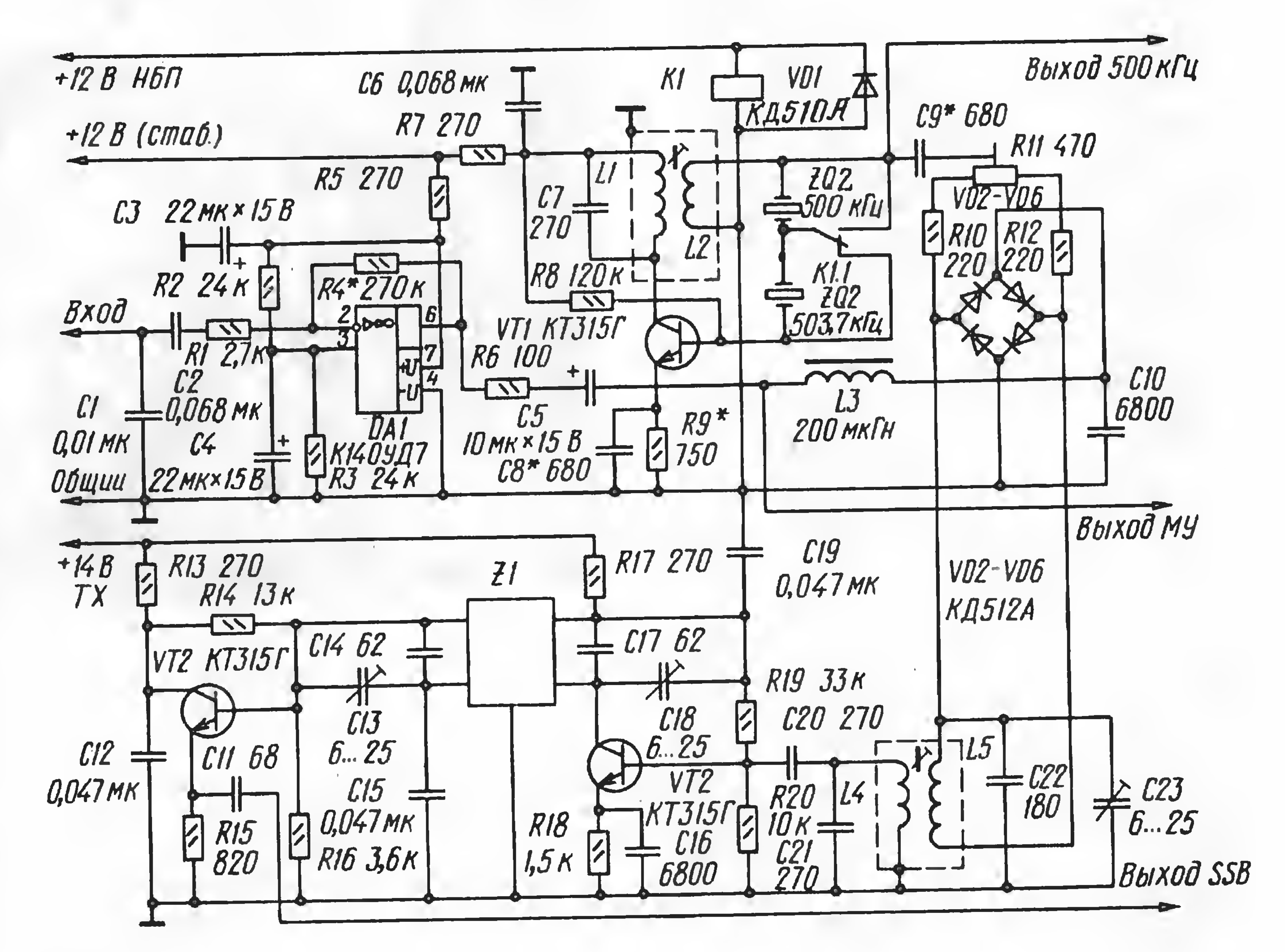


Рис. 1

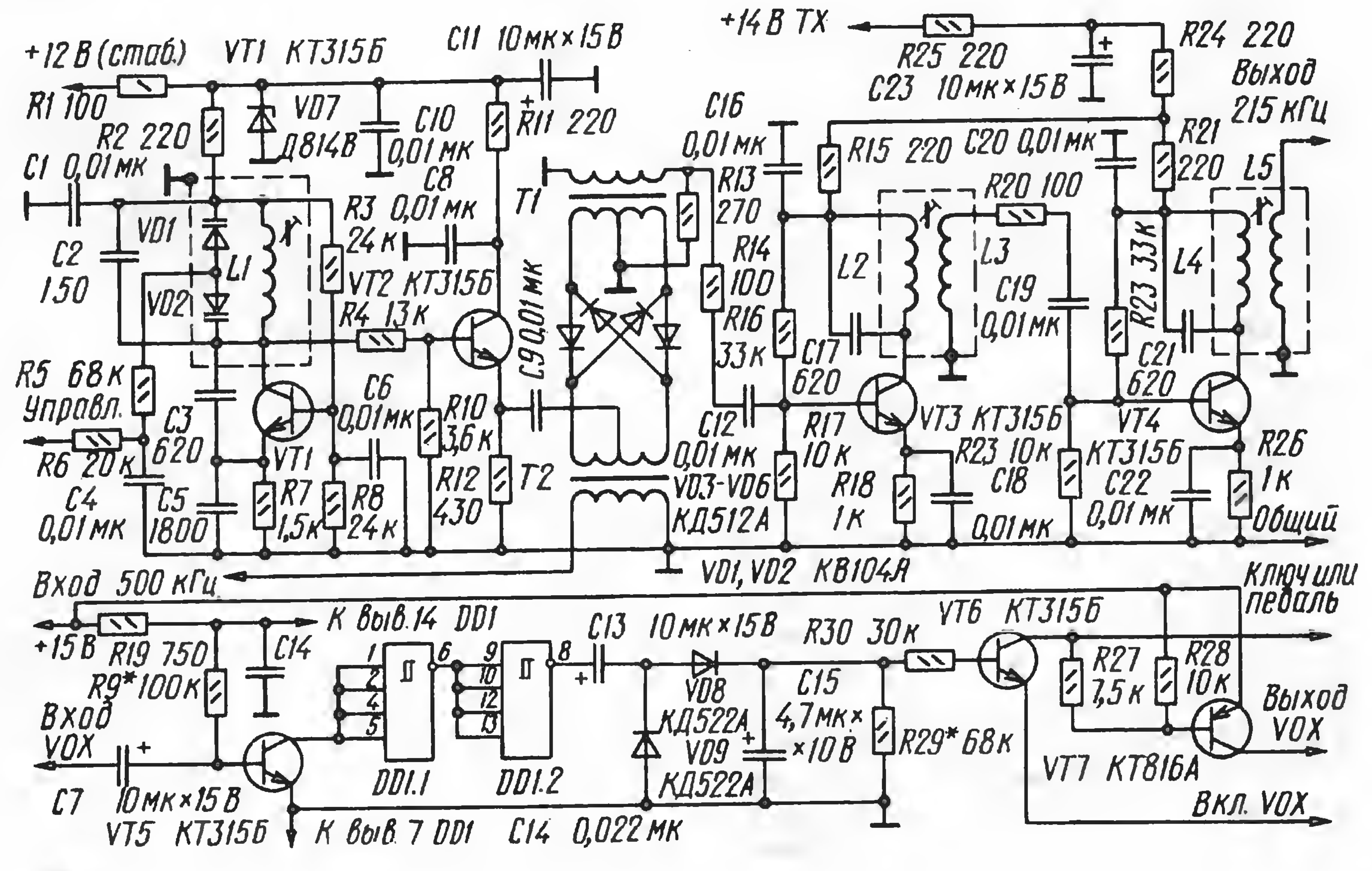


Рис. 2

носчик частоты через эмиттерный повторитель, выполненный на транзисторе VT2.

Схема переносчика изображена на рис. 2.

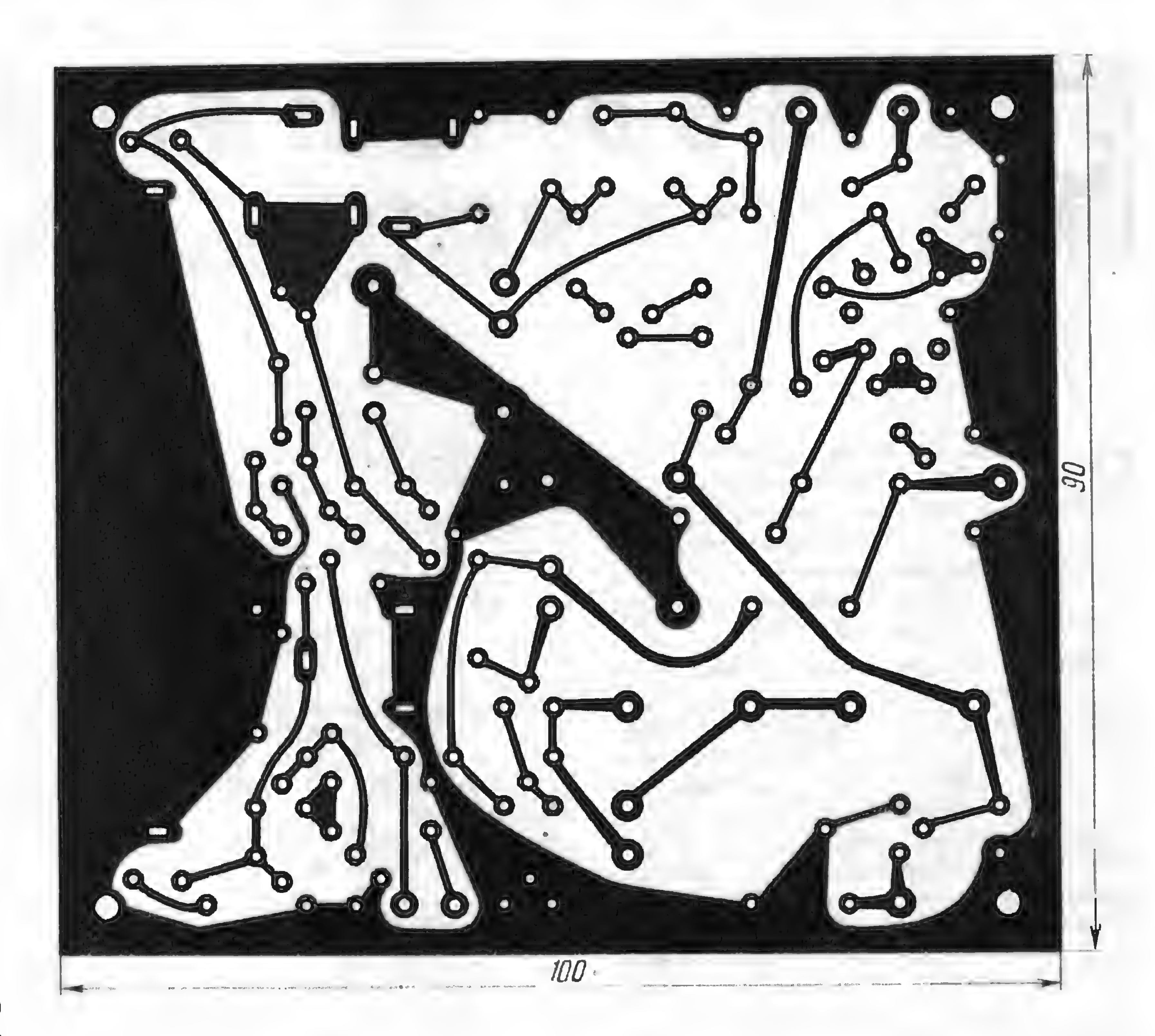
Наиболее ответственным каскадом в нем является генератор частоты 715 кГц, собранный на транзисторе VT1. Чтобы точно сопрячь частоту сформированного однополосного сигнала с частотой приемника, в процессе работы варикапами VD1, VD2 этот генератор можно перестраивать на ±5 кГц. Необходимая стабильность частоты достигается применением в частотно-задающих цепях генератора слюдяных конденсаторов и дополнительной стабилизацией питающего напряжения. Через эмиттерный повторитель на транзисторе VT2 генератор подключен к кольцевому диодному (VD3—VD6) смесителю, где напряжение частотой 715 кГц смешивается с поступающим сюда же с узла формирователя однополосным сигналом. Преобразованный сигнал частотой 215 кГц усиливается двухкаскадным усилителем на транзисторах VT3 и VT4, а затем с помощью гетеродинов приемника переносится на частоты, лежащие в пределах любительских диапазонов.

На рис. 2 приведена также схема системы VOX. В нее входят формирователь на транзисторе VT5 и микросхеме DD1 (на него подают сигнал с выхода микрофонного усилителя), детектор на диодах VD8, VD9 и электронные ключи на транзисторах VT6, VT7. Время задержки VOX определяется сопротивлением резистора R29 и емкостью конденсатора C15. При номиналах этих элементов, указанных на схеме, время задержки составляет около 2 с. В момент передачи через транзистор VT7 поступает напряжение питания на усилители узлов формирователя однополосного сигнала и переносчика.

Узлы формирователя собраны на печатных платах из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Их чертежи изображены на рис. 3 и 4. Размещение плат в блоке показано на рис. 5.

В блоке используются резисторы МТ или МЛТ, СП5-3 (R11 на рис. 1), конденсаторы КМ-4, КМ-5, КСО (C2, C3, C5 — в узле переносчика), К53-1, КПК-М.

Трансформаторы T1, T2 намотаны на кольцевых (типоразмер К7×4×2) магнитопроводах из феррита 1000НМ и содержат 18 витков трех скрученных вместе проводов ПЭВ-2 0,15. Шаг скрутки некритичен. Дроссель L3 в формирователе — дроссель ДМ-0,1. Все остальные катушки в блоке намотаны проводом ПЭВ-2 0,15 и помещены в броневые магнитопроводы СБ-12а с подстроечниками. В узле формирова-



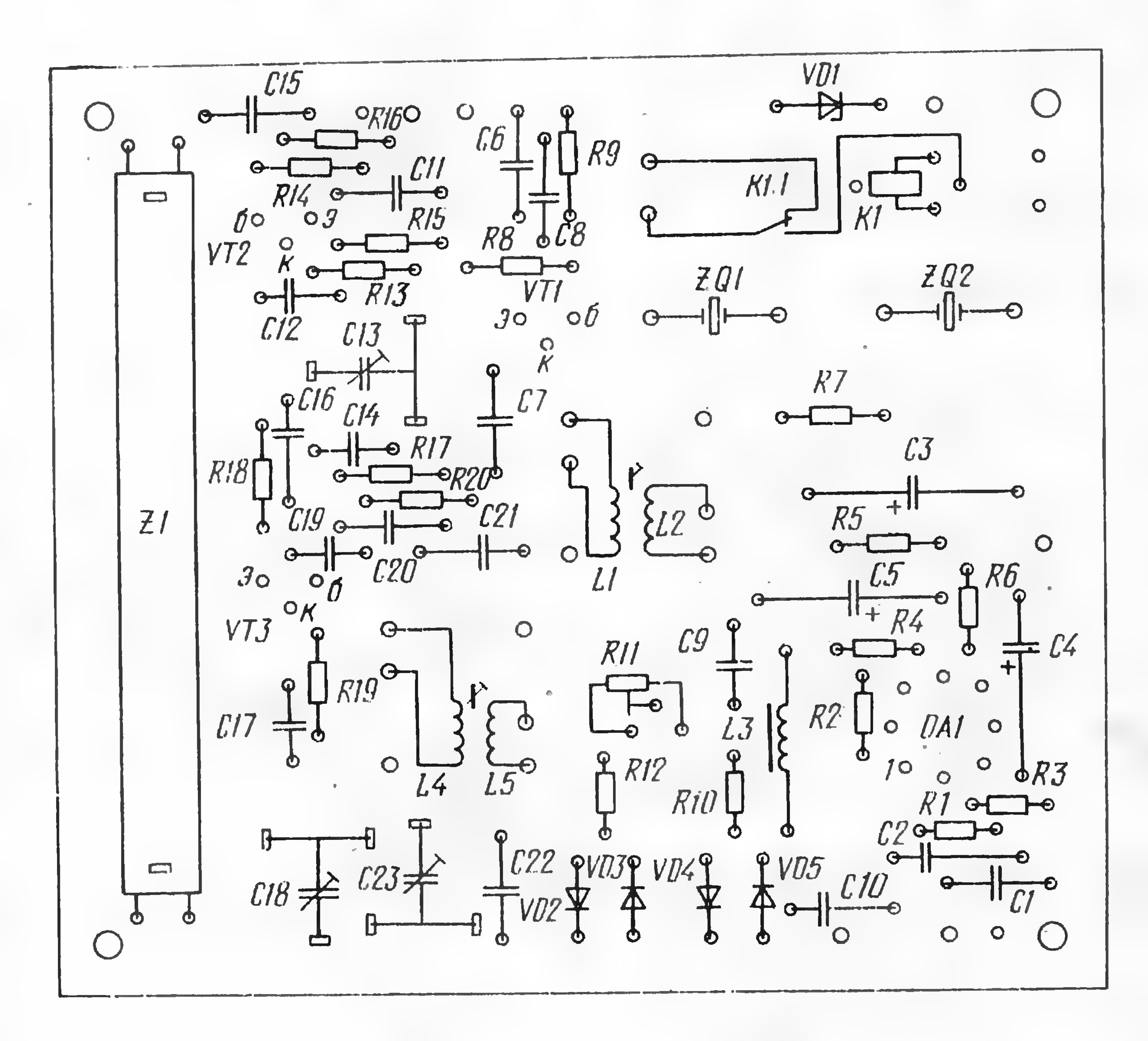
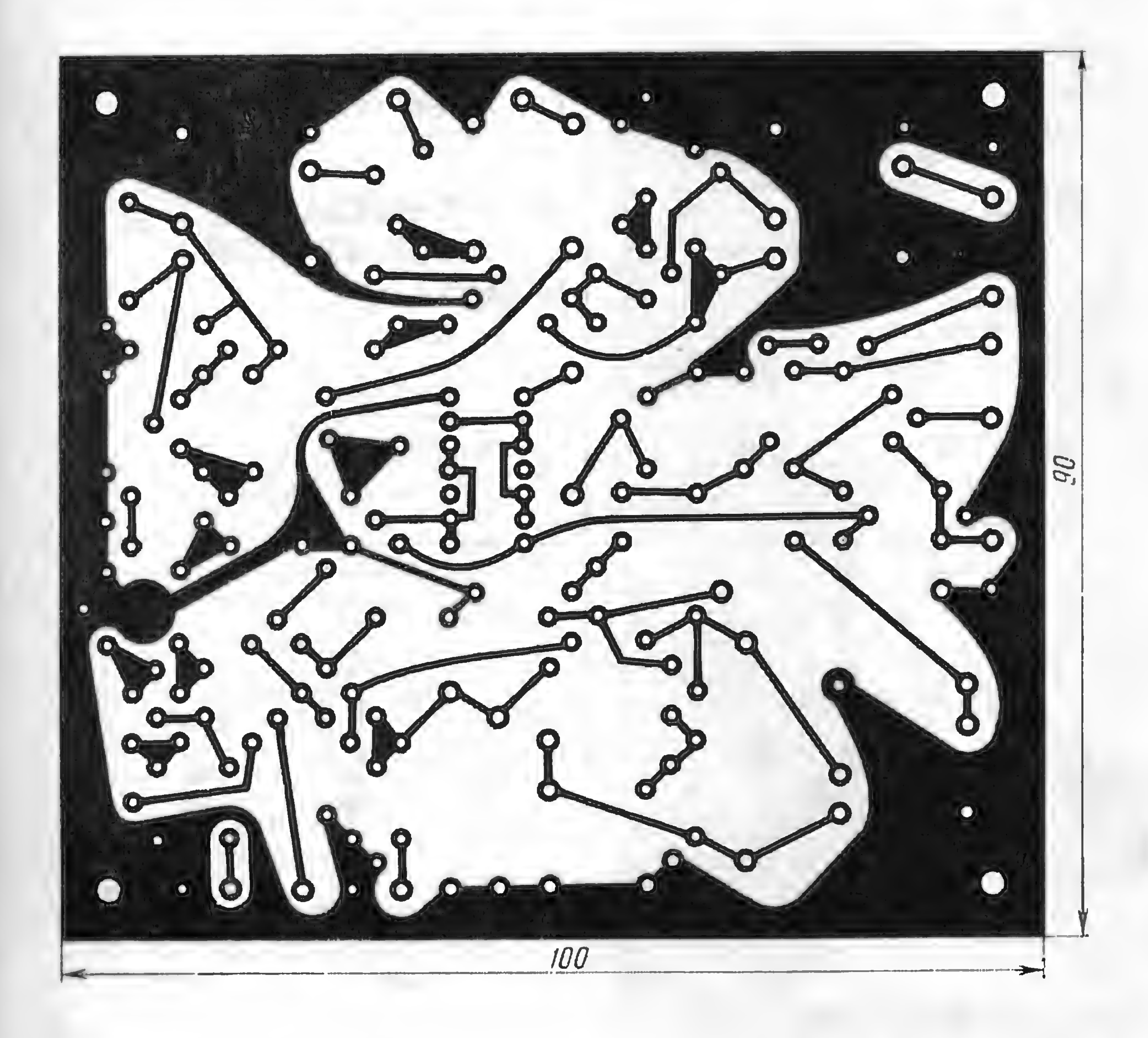


Рис. 3



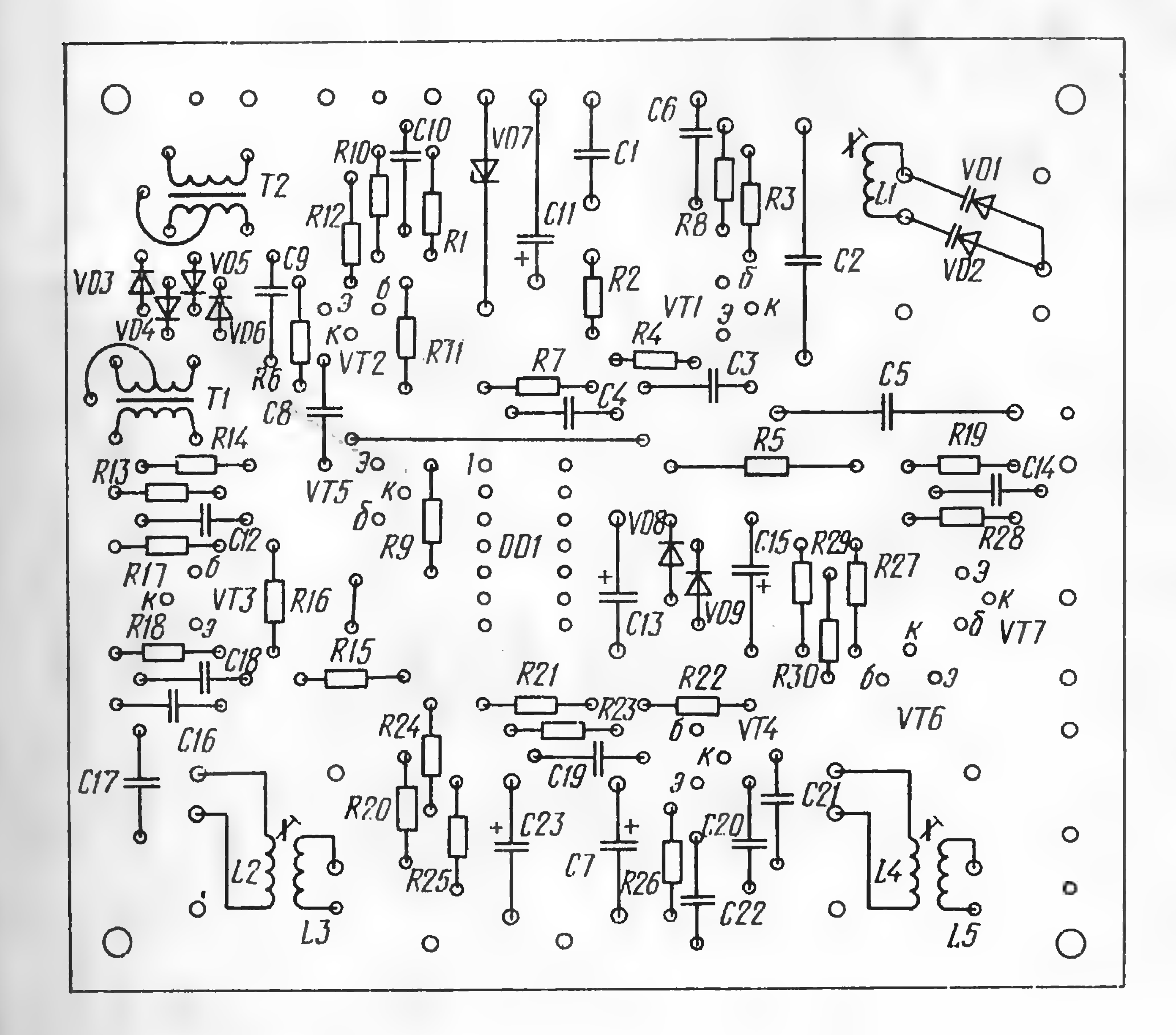


Рис. 4

теля катушки имеют: L1 — 120 витков, L2 — 15, L4 — 120, L5 — 50; в узле переносчика: L1 — 60 витков, L2, L4 — 220, L3, L5 — 40. Катушку L1 переносчика после намотки тщательно пропитывают клеем «Момент». Желательно пропитать клеем и остальные катушки. Магнитопроводы СБ-12а с катушками помещают в экраны.

Электромеханический фильтр Z1 — ЭМФ-Д-500-3В. Реле К1 — РЭС55А, паспорт РС4.569.602.

Налаживание начинают с регулировки микрофонного усилителя и системы VOX. К входу усилителя подключают микрофон. На усилитель и кварцевый генератор опорной частоты подают питание. При произнесении громко перед микрофоном звука «а» напряжение на выходе усилителя не должно превышать 500 мВ (пиковое значение). Коэффициент усиления регулируют подбором резистора R4. После этого выход микрофонного усилителя соединяют с входом формирователя VOX. Между коллектором транзистора VT7 и общим проводом впаивают резистор сопротивлением 300 Ом. Подав на VOX питание, соединяют коллектор транзистора VT6 с общим проводом. При этом на резисторе должно быть напряжение +14 В. Затем вместо коллектора к общему проводу подключают эмиттер транзистора VT6. Если перед микрофоном говорить, то напряжение на выходе VOX должно сохраниться таким же, как и в предыдущем случае.

Чувствительность VOX устанавливают подбором резистора R9. Возможно, между микрофонным усилителем и входом VOX потребуется установить переменный резистор сопротивлением около 10 кОм. В этом случае регулировка чувствительности VOX упрощается. Задержку VOX регулируют подбором резистора R29.

При настройке кварцевого генератора добиваются его устойчивой генерации с обоими кварцевыми резонаторами. Амплитуда вырабатываемого напряжения, измеренная на движке резистора R11, должна быть 1 В (пиковое значение). Это напряжение устанавливают подбором конденсатора С9. Форму сигнала генератора, близкую к синусоидальной, получают подбором конденсатора С8. Переместив движок переменного резистора R11 в любое крайнее положение и подключив к коллектору транзистора VT3 высокочастотный вольтметр или осциллограф с ВЧ щупом, настраивают в резонанс контур L4C21. Затем, подстраивая резистор R11 и конденсатор С23 и ориентируясь на минимальные показания вольтметра или осциллографа, присоединенному к коллектору VT3, максимально подавляют несущую частоту.

После этого на вход микрофонного усилителя с генератора сигналов звуковой частоты подают напряжение амплитудой 20 мВ (пиковое значение). Контролируя напряжение полученного однополосного сигнала на эмиттере транзистора VT2 и изменяя частоту генератора ЗЧ, снимают амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) формирователя как верхней, так и нижней боковых полос. При этом необходимо предварительно подстроить в резонанс катушки электромеханического фильтра конденсаторами C13, C18. Если АЧХ формирователя по уровню 6 дБ сдвинута ниже 200 Гц или выше 3300 Гц, то необходимо подобрать частоту кварцевых резонаторов в опорном генераторе.

В переносчике частоты SSB сигнала прежде всего точно устанавливают частоту генератора 715 кГц. Подключив генератор к источнику питания, с отдельного переменного резистора сопротивлением 1 кОм в точку управления варикапами VD1, VD2 подают напряжение +8 В. Подстраивая катушку L1, устанавливают частоту генератора равной 715 кГц. При изменении напряжения на варикапах от 4 до 12 В генератор должен перестраиваться от 710 до 720 кГц. Высокочастотное напряжение на эмиттере транзистора VT2 должно быть 0,5 В (пиковое значение).

Отключив питание от генератора, к точке соединения резисторов R13 и R14 присоединяют генератор частоты 215 кГц и, подстраивая катушки L2 и L4, получают на выходе усилителя переносчика (на катушке L5) максимальное напряжение. Если отключить генератор частоты 215 кГц, напряжение на выходе переносчика должно исчезнуть. Если оно есть, то это свидетельствует о самовозбуждении усилителя, которое можно снять, зашунтировав катушки L2 и L4 резисторами сопротивлением 5,1...12 кОм.

После настройки, восстановив соответствующие соединения между узлами и подав на них питание, выход формирователя подключают к гнезду входа II ПЧ приемника Р-250М. Переключатель II ПЧ переводят в соответствующее положение и приемником прослушивают сформированный однополосный сигнал как верхней, так и нижней боковой полосы. Следует учесть, что со временем в приемнике средняя частота II ПЧ иногда становится ниже 215 кГц, поэтому может потребоваться подстроить формирователь под истинное значение II ПЧ приемника.

Г. ШУЛЬГИН (UZ3AU)

г. Москва

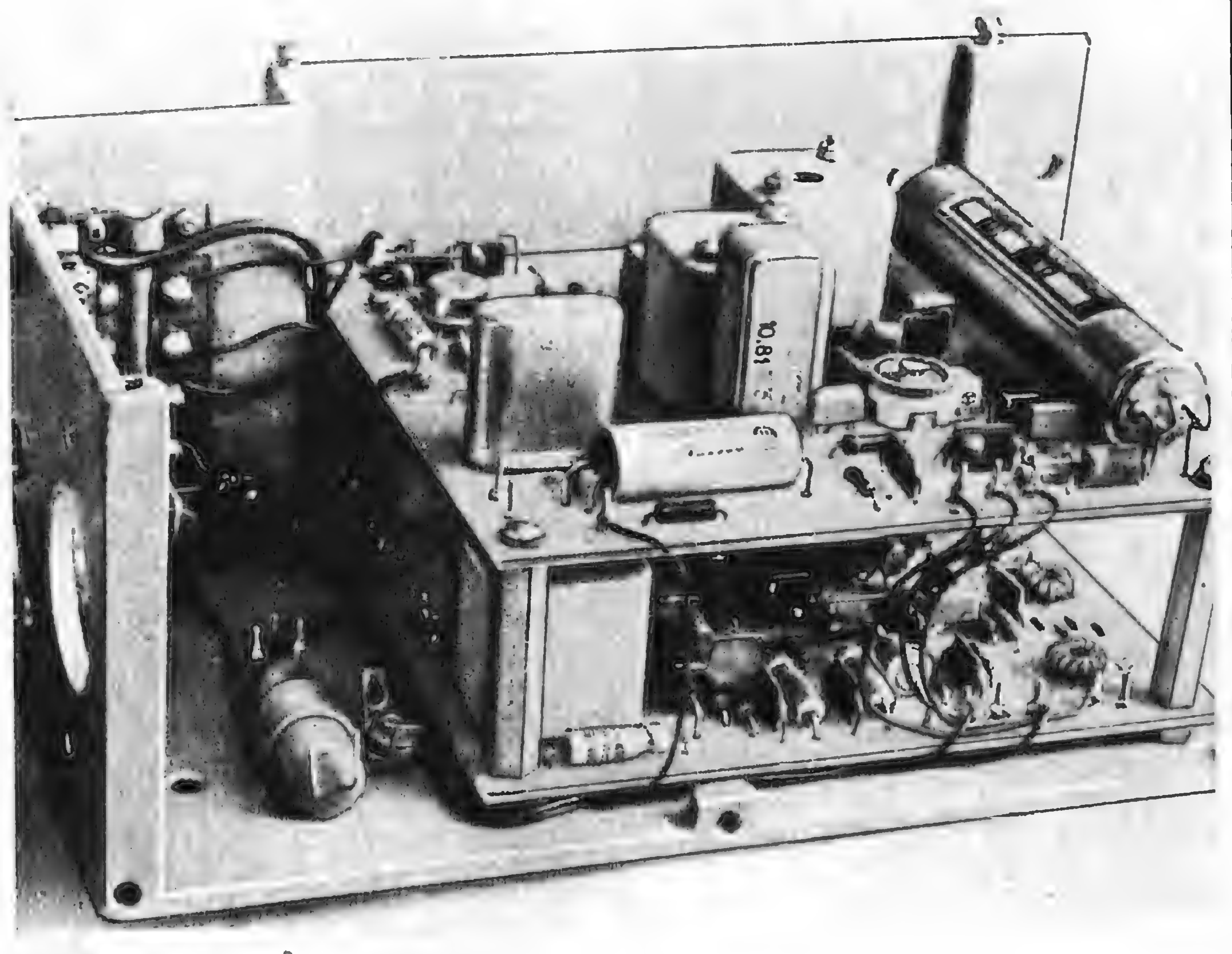


Рис. 5

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТРАНСВЕРТЕРНОЙ ПРИСТАВКИ

При повторении трансвертерной приставки к «Электронике — Контуру-80», описанной в статье Г. Касминина (см. «Радио», 1984, № 1, с. 20—23) выяснилось, что в ее гетеродине целесообразно применять кварцевый резонатор на 8 МГц из набора «Кварц-3» (возбуждать на 3-й гармонике) и использовать зеркальный канал приема базового трансивера (4,5... 4,7 МГц). В этом случае уровень побочных излучений становится менее —50 дБ, отсутствуют пораженные точки во время приема. Чтобы реализовать это, контур L7C7 и полосовой фильтр на элементах L9, L10, C13 — C15 в трансвертерной приставке должны быть настроены на частоту 4,6 МГц, а кварцевый гетеродин должен вырабатывать частоту 24 МГц. Для этого следует уменьшить емкость конденсатора C7 до 150 пФ, C13 и C15 — до 120 пФ, C14 — до 6,8 пФ и увеличить число витков катушки L11 до 18.

Для более стабильной работы гетеродина целесообразно в цепь его питания включить RC-фильтр, подобный C8R13.

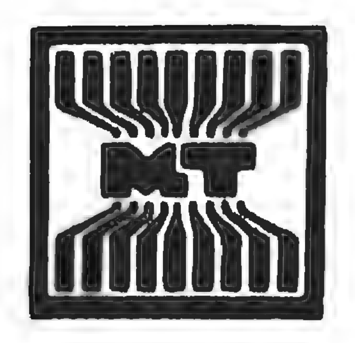
Вместо указанных в вышеупомянутой статье каркасов диаметром 5 мм для намотки катушек можно использовать каркасы диаметром 6 и высотой 15 мм от современных телевизоров. В этом случае катушка L7, L9 и L10 должны содержать 55 витков, а L11 — 16 витков указанного в статье провода. У катушки L7 отвод делают от 9-го витка, у L9 и L10 — от 12-го. Намоточные данные остальных катушек не изменяются.

В. СКУРИДИН (UB5MPQ)

пос. Лозовский Ворошиловградской обл.

НАПОМИНАЕМ КОРОТКОВОЛНОВИКАМ И УЛЬТРА-КОРОТКОВОЛНОВИКАМ

В отчетах об участии в международных соревнованиях и на всех карточках-квитанциях необходимо указывать всемирное время, которое обозначают как UT или UTC (допустимые обозначения GMT или Z). Летнее московское время (MSK) опережает всемирное на 3 часа (MSK=UT+3 час), а зимнее — на 4 часа (MSK=UT+4 час).



НЕМНОГО О ПРОГРАММИРОВАНИИ

НАШ ЗАОЧНЫЙ СЕМИНАР: ПК — ЯЗЫКИ — ПРОГРАММЫ

Те, кто читал журнал «Радио» в прошлом году, помнят наш заочный семинар «ЭВМ—СИСТЕМЫ—СЕТИ». В нем мы рассказывали об основах вычислительной техники и программирования. В этом году семинар продолжает работу под названием «ПК — ЯЗЫКИ — ПРОГРАММЫ». Мы расскажем о математическом обеспечении, о конкретных моделях персональных компьютеров. На первом занятии мы вспомним языки программирования и более подробно поговорим о языке ассемблера.

Все языки программирования можно разделить на две группы. К первой относится язык, непосредственно «понимаемый» микропроцессором — язык машинных кодов. Для каждого типа ЭВМ существует свой машинный язык, поэтому язык машинных кодов называют машинно-ориентированным.

Ко второй группе относятся более легкие для программиста языки высокого уровня — машинно-независимые языки.

Приемы составления программ на языке машинных кодов и на языках высокого уровня существенно отличаются. Отдельную команду программы, составленной в машинных кодах, можно сравнить со словом человеческого языка, которое приобретает определенный смысл только в предложении, в окружении других слов.

По-другому обстоит дело с языками высокого уровня. В них каждую команду можно сравнить уже со словосочетанием, имеющим свой смысл.

Таким образом, языки высокого уровня предоставляют программисту как бы набор «штампов» — готовых стандартных средств, используемых для решения определенных задач. А это существенно упрощает решение задач, оберегает от ошибок, но ограничивает творческую инициативу. Поэтому появление языков высокого уровня существенно облегчило программирование, но во многих случаях программы стали менее эффективны.

Как же оценивается эффективность программ? Здесь мы рассмотрим только основные ее параметры: объем памяти, занимаемый программой, и время ее работы. Значения этих параметров стараются максимально уменьшить. Это необходимо для того, чтобы программа «умещалась» в памяти компьютера или занимала меньше в ней места, чтобы быстрее осуществлялся ее ввод или, если вы хотите записать ее в ПЗУ, чтобы для этого требовались меньшие по емкости и более дешевые микросхемы.

Программа должна «работать» быстро, чтобы не приходилось томительно долго ожидать у экрана результатов, чтобы компьютер мог управлять какими-либо подключенными к нему устройствами в «реальном масштабе времени».

Практически между моментом прихода информации от объекта и подачи на него от ЭВМ управляющего сигнала всегда проходит некоторое время. Это время обычно называют временем реакции управляющей программы или микропроцессорной системы в целом. Оно не должно превосходить некоторую заданную величину, выбор которой зависит от объекта управления. Например, чтобы управлять моделью железной дороги, программа должна реагировать на изменение состояния модели с запаздыванием на десятые доли или единицы секунд. Если же требуется принимать и дешифровать сигналы, переданные кодом Морзе, то скорость работы программы должна быть на порядок выше.

Языки высокого уровня ориентированы на различные области применения (например, Фортран — для решения математических задач, Форт — для программирования алгоритмов управления. Кобол — для решения экономических задач). Они имеют соответствующие «выразительные» средства, позволяющие получать эффективные программы. Поэтому важен правильный выбор языка программирования применительно к каждой конкретной задаче.

Эффективность программ существенно зависит от трансляторов — программ, осуществляющих перевод (трансляцию) исходного текста программы с языка высокого уровня в машинные коды. Именно трансляторы переводят языковые «штампы» в последовательность машинных команд.

Трансляторы относят к системным программам, которые как бы являются обязательными и неотъемлемыми частями компьютеров. Системные программы необходимы пользователям компьютера как инструменты при написании и отладке своих прикладных программ. Наличие трансляторов с одинаковых языков высокого уровня для компьютеров разных типов, в том числе для компьютеров с различной системой команд, позволяет писать прикладные программы, работающие на любой из этих машин. Это означает, что языки высокого уровня обеспечивают возможность работы одной программы на разных машинах, т. е. «переносимость» программ.

Есть два типа трансляторов — компиляторы и интерпретаторы. Первые целиком считывают текст программы и переводят его в машинные (их иногда называют объектными) коды. Программу в кодах, как правило, записывают на какой-либо внешний носитель информации. Затем для выполнения программы ее с этого носителя загружают в память компьютера.

Интерпретатор поочередно просматривает строки программы в том порядке, в котором они должны выпол-

няться, и вызывает нужные подпрограммы, входящие в состав интерпретатора. Подпрограммы тут же выполняются компьютером. Таким образом, в памяти компьютера постоянно должны находиться интерпретатор и исходный текст прикладной программы.

При использовании компиляторов скорость работы прикладных программ во много раз больше, чем при использовании интерпретаторов. Действительно, компилятор транслирует исходный текст прикладной программы только один раз — при «переводе» в машинные коды. Интерпретатору же приходится транслировать программу построчно при каждом ее выполнении, и время этой трансляции входит во время работы прикладной программы.

Рассмотрим, как соотносятся объемы памяти, необходимые для работы прикладных программ при использовании компиляторов и интерпретаторов. Учтем, что объем памяти для хранения текста строки программы на языке высокого уровня в среднем меньше того, который необходим для хранения соответствующих машинных кодов, полученных в результате трансляции. Очевидно, что при использовании компилятора объем программы в машинных кодах будет больше объема исходного текста, и чем больше программа, тем больше будет эта разница.

Так как при работе с интерпретатором в памяти компьютера всегда находится текст прикладной программы и транслятор, то при малых исходных программах (меньших или сравнимых с объемом интерпретатора) объем требуемой памяти компьютера будет больше, чем для аналогичной программы в машинных кодах, полученной с помощью компилятора. Для прикладных программ, текст которых занимает больший, чем интерпретатор, объем памяти, их суммарный объем может оказаться меньше, чем объем кодов предварительно скомпилированной программы.

Следует заметить, что, используя компилятор, можно выполнить трансляцию не на том компьютере, на котором программа будет работать, а на хорошо оснащенной инструментальной ЭВМ, которая имеет больший объем внутренней памяти, внешнюю память в виде накопителей с произвольным доступом к информации (обычно это накопители на гибких магнитных дисках — НГМД). Все это необходимо для того, чтобы можно было использовать сложное системное программное обеспечение (различные трансляторы, редакторы текстов и программ, отладчики программ), что повышает производительность труда программистов.

ИГРОВАЯ ПРОГРАММА "ПИТОН"

```
1100                     ORG   01100H
0014 #        НИЖГР:     EQU   14H       ; СТ.БАЙТ АДРЕСА НИЖН. ГРАНИЦЫ БУФЕРА
0017 #        ВЕРХГР:    EQU   17H       ; СТ.БАЙТ АДР.ВЕРХН.ГРАНИЦЫ БУФЕРА
0008 #        ВЛЕВО:     EQU   8         ; КОД КЛАВИШИ "СТРЕЛКА ВЛЕВО"
0018 #        ВПРАВО:    EQU   18H       ; КОД КЛАВИШИ "СТРЕЛКА ВПРАВО"
0019 #        ВВЕРХ:     EQU   19H       ; КОД КЛАВИШИ "СТРЕЛКА ВВЕРХ"
001A #        ВНИЗ:      EQU   1AH       ; КОД КЛАВИШИ "СТРЕЛКА ВНИЗ"
37C2 #        ЛИНО:      EQU   37C2H     ; АДРЕС НАЧАЛА ПЕРВОЙ СТРОКИ ЭКРАНА
37E7 #        ДО:        EQU   ЛИНО+37   ; АДРЕС МЛАДШЕЙ ЦИФРЫ ДЛИНЫ В СООБЩЕНИИ
F81B #        КОД:       EQU   0F81BH    ; АДР.ПОДПР.ОПРОСА КОДА НАЖАТОЙ КЛАВИШИ
F803 #        ВВОД:      EQU   0F803H    ; АДР.ПОДПР.ВВОДА СИМВОЛА С КЛАВИАТУРЫ
F809 #        ВЫВОД:     EQU   0F809H    ; АДР.ПОДПР.ВЫВОДА СИМВОЛА НА ЭКРАН
F818 #        ПРИНТ:     EQU   0F818H    ; АДР.ПОДПР.ВЫВОДА СООБЩЕНИЯ НА ЭКРАН
F821 #        БАЙТ:      EQU   0F821H    ; АДР.ПОДПР.ЗАПРОСА БАЙТА ИЗ ЭКР.БУФЕРА

1100 213912   СТАРТ:     LXI   H,СТР0    ; ВЫВЕСТИ НАЧАЛЬНОЕ
1103 CD18F8              CALL  ПРИНТ     ; СООБЩЕНИЕ.
1106 CD03F8   M10:       CALL  ВВОД      ; ВВЕСТИ СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ.
1109 4F                  MOV   C,A
110A D630                SUI   30H       ; ВВЕДЕННЫЙ КОД ДОЛЖЕН
110C DA0611              JC    M10       ; ЛЕЖАТЬ В ДИАПАЗОНЕ
110F FE0A                CPI   10        ; ОТ 30H ДО 39H,
1111 D20611              JNC   M10       ; ИНАЧЕ - ПОВТОРИТЬ ВВОД.
1114 CD09F8              CALL  ВЫВОД     ; ОТОБРАЗИТЬ ВВЕДЕННЫЙ СИМВОЛ.
1117 87                  ADD   A         ; ВЫЧИСЛЕНИЕ КОНСТАНТЫ
1118 47                  MOV   B,A       ; ЗАДЕРЖКИ.
1119 87                  ADD   A
111A 80                  ADD   B
111B 2F                  CMA
111C 3C                  INR   A
111D 47                  MOV   B,A
111E 0EFF                MVI   C,0FFH
1120 210040              LXI   H,4000H
1123 09                  DAD   B
1124 228C12              SHLD  ЗАДЕРЖ    ; ЗАДЕРЖ:=4000H-(A)*500H
1127 217212   СТАРТ1:    LXI   H,СТР3    ; ПОВТОРНЫЙ ЗАПУСК ИГРЫ.
112A CD18F8              CALL  ПРИНТ
112D CD2412              CALL  ГПСВ      ; НАЧАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ГЕНЕРАТОРА
1130 CD1BF8              CALL  КОД       ; ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН.
1133 FE0D                CPI   0DH       ; СРАВНИТЬ С КОДОМ <ВК>.
1135 C22D11              JNZ   СТАРТ1+6  ; НАЖАТИЕ КЛАВИШИ <ВК> - НАЧАТЬ ИГРУ.
1138 0E1F                MVI   C,1FH     ; ОЧИСТИТЬ
113A CD09F8              CALL  ВЫВОД     ; ЭКРАН.
113D 21C237              LXI   H,ЛИНО    ; АДРЕС ЛЕВОГО ВЕРХНЕГО УГЛА ЭКРАНА
1140 E5                  PUSH  H         ; ЗАПОМНИТЬ В СТЕКЕ.
1141 010100              LXI   B,1       ; СМЕЩЕНИЕ ПО ЭКРАНУ ВПРАВО НА 1 ПОЗ.
1144 1E3F                MVI   E,63      ; КОЛ-ВО СИМВОЛОВ В ГОРИЗОНТ. БОРТЕ.
1146 CD1C12              CALL  БОРТ      ; НАРИСОВАТЬ ВЕРХНИЙ БОРТ.
1149 E5                  PUSH  H         ; HL - АДРЕС НАЧАЛА ПРАВОГО БОРТА.
114A 21123F              LXI   H,ЛИНО+1872; ЗАГРУЗИТЬ АДРЕС ЛЕВ. НИЖН. УГЛА.
114D 1E3F                MVI   E,63
114F CD1C12              CALL  БОРТ      ; НАРИСОВАТЬ НИЖНИЙ БОРТ.
1152 E1                  POP   H         ; ИЗВЛЕЧЬ АДР.НАЧАЛА ПРАВОГО БОРТА.
1153 0E4E                MVI   C,78      ; СМЕЩЕНИЕ ПО ЭКРАНУ ВНИЗ НА 1 СТРОКУ.
1155 1E19                MVI   E,25      ; КОЛ-ВО СИМВОЛОВ В ВЕРТИКАЛЬНОМ БОРТЕ.
1157 CD1C12              CALL  БОРТ      ; НАРИСОВАТЬ ПРАВЫЙ БОРТ.
115A E1                  POP   H         ; ИЗВЛЕЧЬ АДРЕС НАЧАЛА ЛЕВОГО БОРТА.
115B 1E19                MVI   E,25
115D CD1C12              CALL  БОРТ      ; НАРИСОВАТЬ ЛЕВЫЙ БОРТ.
1160 215F12              LXI   H,СТР2    ; АДРЕС НАЧАЛА СООБЩ. О ДЛИНЕ ПИТОНА.
1163 CD18F8              CALL  ПРИНТ     ; ВЫВЕСТИ СООБЩЕНИЕ.
1166 21E23E              LXI   H,ЛИНО+1824 ; АДРЕС ПОЗИЦИИ СТАРТА ПИТОНА.
1169 01B2FF              LXI   B,0-78    ; НАЧАЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ - ВВЕРХ.
116C E5                  PUSH  H         ; ЗАПОМНИТЬ АДРЕС ГОЛОВЫ ПИТОНА
116D C5                  PUSH  B         ; И НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ.
116E 2A8712              LHLD  ГОЛОВА    ; УСТАНОВИТЬ АДРЕС УКАЗАТЕЛЯ ХВОСТА =
1171 228912              SHLD  ХВОСТ     ; = АДРЕСУ УКАЗАТЕЛЯ ГОЛОВЫ (ДЛИНА=0).
1174 C3CA11              JMP   M7        ; ВХОД В ОСНОВНОЙ ЦИКЛ ПРОГРАММЫ
                                         ; И ВЫВОД ОЧЕРЕДНОГО КРОЛИКА.
1177 CD1BF8   ЦИКЛ:      CALL  КОД       ; ВВЕСТИ КОД НАЖАТОЙ КЛАВИШИ.
117A 21FFFF              LXI   H,0-1     ; СМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ВЛЕВО.
117D FE08                CPI   ВЛЕВО     ; ЕСЛИ НАЖАТА СТРЕЛКА ВЛЕВО,
117F CA9B11              JZ    M0        ; СМЕНИТЬ НАПРАВЛЕНИЕ.
1182 210100              LXI   H,1       ; СМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ВПРАВО.
1185 FE18                CPI   ВПРАВО
1187 CA9B11              JZ    M0
118A 21B2FF              LXI   H,0-78    ; СМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ВВЕРХ.
118D FE19                CPI   ВВЕРХ
118F CA9B11              JZ    M0
1192 214E00              LXI   H,78      ; СМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ВНИЗ.
1195 FE1A                CPI   ВНИЗ
1197 CA9B11              JZ    M0
119A E3                  XTHL            ; ВОССТАН.СТАРОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ.
119B C1       M0:        POP   B         ; ИЗВЛЕЧЬ ИЗ СТЕКА ЛИШНЕЕ СЛОВО.
119C D1                  POP   D         ; ИЗВЛЕЧЬ АДРЕС ГОЛОВЫ.
119D EB                  XCHG
119E 19                  DAD   D         ; ВЫЧИСЛИТЬ СЛЕД. АДРЕС ГОЛОВЫ.
119F E5                  PUSH  H         ; ЗАПОМНИТЬ АДРЕС ГОЛОВЫ
11A0 D5                  PUSH  D         ; И НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ.
11A1 4E                  MOV   C,M       ; СЧИТАТЬ КОД ПО АДРЕСУ ГОЛОВЫ.
11A2 364F                MVI   M,'O'     ; ОТОБРАЗИТЬ НОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ГОЛОВЫ.
11A4 EB                  XCHG
11A5 2A8712              LHLD  ГОЛОВА    ; ЗАГРУЗИТЬ АДРЕС УКАЗАТЕЛЯ ГОЛОВЫ.
11A8 73                  MOV   M,E       ; ЗАПИСАТЬ В КОЛЬЦЕВОЙ БУФЕР
11A9 23                  INX   H         ; АДРЕС НОВОГО
11AA 72                  MOV   M,D       ; ПОЛОЖЕНИЯ ГОЛОВЫ.
11AB 23                  INX   H         ; ПЕРЕМЕСТИТЬ УКАЗАТЕЛЬ БУФЕРА.
11AC 7C                  MOV   A,H       ; ДОСТИГНУТА ЛИ
11AD FE17                CPI   ВЕРХГР    ; ВЕРХНЯЯ ГРАНИЦА КОЛЬЦЕВОГО БУФЕРА?
11AF C2B411              JNZ   $+5
11B2 2614                MVI   H,НИЖГР   ; ЕСЛИ ДА, УСТАНОВИТЬ НИЖН. ГРАНИЦУ.
11B4 228712              SHLD  ГОЛОВА    ; ЗАПОМНИТЬ УКАЗАТЕЛЬ.
11B7 2A8C12              LHLD  ЗАДЕРЖ    ; ВРЕМЕННАЯ ЗАДЕРЖКА,
11BA 2B       M6:        DCX   H         ; ЗАМЕДЛЯЮЩАЯ ДВИЖЕНИЕ
11BB 7D                  MOV   A,L       ; ПИТОНА.
11BC B4                  ORA   H
11BD C2BA11              JNZ   M6
11C0 79                  MOV   A,C       ; НАПОЛЗ ЛИ ПИТОН
11C1 B7                  ORA   A         ; НА ЧТО-НИБУДЬ?
11C2 CAED11              JZ    M3        ; ПЕРЕХОД, ЕСЛИ ПУТЬ БЫЛ СВОБОДЕН.
11C5 FE7F                CPI   7FH       ; НАПОЛЗ НА КРОЛИКА?
11C7 C22711              JNZ   СТАРТ1    ; ЕСЛИ НЕ КРОЛИК, НОВАЯ ИГРА...
```

```
11CA 3A8412     M7:     LDA     ДЛИН     ; ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ СЧЕТЧИКА
11CD 328B12             STA     РОСТ     ; РОСТА ДЛИНЫ ПИТОНА.
11D0 215B12     M1:     LXI     H,СТР1   ; ВЫДАТЬ СИГНАЛ И КОДЫ
11D3 CD18F8             CALL    ПРИНТ    ; ПРЯМОЙ АДРЕСАЦИИ КУРСОРА.
11D6 CD2412             CALL    ГПСВ     ; ПОЛУЧИТЬ СЛУЧАЙНУЮ ВЕЛИЧИНУ.
11D9 4C                 MOV     C,H      ; УСТАНОВИТЬ
11DA CD09F8             CALL    ВЫВОД    ; КУРСОР В СЛУЧАЙНУЮ
11DD 4D                 MOV     C,L      ; ПОЗИЦИЮ ЭКРАНА.
11DE CD09F8             CALL    ВЫВОД
11E1 CD21F8             CALL    БАЙТ     ; ПОЛУЧИТЬ КОД СИМВОЛА ИЗ ЭКР. БУФЕРА.
11E4 B7                 ORA     A        ; ПОЗИЦИЯ СВОБОДНА?
11E5 C2D011             JNZ     M1       ; ЕСЛИ ЗАНЯТА, СЛЕДУЮЩАЯ ПОПЫТКА.
11E8 0E7F               MVI     C,7FH    ; ВЫВЕСТИ НА ЭКРАН
11EA CD09F8             CALL    ВЫВОД    ; ОЧЕРЕДНОГО КРОЛИКА.
11ED 218B12     M3:     LXI     H,РОСТ   ; ЗАГРУЗИТЬ АДРЕС СЧЕТЧИКА РОСТА.
11F0 35                 DCR     M        ; УМЕНЬШИТЬ СОДЕРЖИМОЕ СЧЕТЧИКА.
11F1 FA0412             JM      M5       ; ЕСЛИ БЫЛ 0, ПОДЖАТЬ ХВОСТ.
                ; УВЕЛИЧЕНИЕ ДЛИНЫ ПИТОНА
11F4 21E737             LXI     H,ДО     ; АДРЕС МЛАДШЕЙ ЦИФРЫ ДЛИНЫ ПИТОНА.
11F7 3E3A               MVI     A,3AH    ; ВЕРХН.ГРАНИЦА КОДА ДЕСЯТИЧНОЙ ЦИФРЫ.
11F9 34         M4:     INR     M        ; УВЕЛИЧИТЬ ЦИФРУ В СООБЩЕНИИ.
11FA BE                 CMP     M        ; СРАВНИТЬ С ГРАНИЦЕЙ.
11FB C27711             JNZ     ЦИКЛ     ; ЕСЛИ ГР. НЕ ДОСТИГНУТА, СЛЕД. ЦИКЛ.
11FE 3630               MVI     M,30H    ; ЗАПИСАТЬ ЦИФРУ '0'.
1200 2B                 DCX     H        ; ВЫЧИСЛИТЬ АДРЕС СЛЕД. ЦИФРЫ
1201 C3F911             JMP     M4       ; УВЕЛИЧИТЬ СЛЕД. ЦИФРУ.
1204 34         M5:     INR     M        ; ВОССТАНОВИТЬ 00H В СЧЕТЧИКЕ РОСТА.
                ; ПОДЖИМАНИЕ ХВОСТА
1205 2A8912             LHLD    ХВОСТ    ; ЗАГРУЗИТЬ УКАЗАТЕЛЬ ХВОСТА.
1208 5E                 MOV     E,M      ; ЗАГРУЗИТЬ АДРЕС ХВОСТА
1209 23                 INX     H        ; В ПАРУ РЕГИСТРОВ DE.
120A 56                 MOV     D,M
120B 23                 INX     H        ; ПЕРЕМЕСТИТЬ УКАЗАТЕЛЬ.
120C 7C                 MOV     A,H      ; ЕСЛИ ДОСТИГНУТ КОНЕЦ
120D FE17               CPI     ВЕРХГР   ; КОЛЬЦЕВОГО БУФЕРА,

120F C21412             JNZ     $+5      ; УСТАНОВИТЬ УКАЗАТЕЛЬ
1212 2614               MVI     H,НИЖГР  ; НА ЕГО НАЧАЛО.
1214 228912             SHLD    ХВОСТ    ; ЗАПОМНИТЬ УКАЗАТЕЛЬ ХВОСТА.
1217 AF                 XRA     A        ; СТЕРЕТЬ ПОСЛЕДНИЙ СИМВОЛ
1218 12                 STAX    D        ; ПИТОНА НА ЭКРАНЕ.
1219 C37711             JMP     ЦИКЛ     ; СЛЕДУЮЩИЙ ЦИКЛ.
                ; ПОДПРОГРАММА РИСОВАНИЯ БОРТА
121C 362B       БОРТ:   MVI     M,'+'    ; HL - АДРЕС НАЧАЛА БОРТА.
121E 09                 DAD     B        ; BC - СМЕЩЕНИЕ ПО ЭКРАНУ.
121F 1D                 DCR     E        ; E - КОЛ-ВО СИМВОЛОВ.
1220 C21C12             JNZ     БОРТ
1223 C9                 RET
                ; ПОДПРОГРАММА ГЕНЕРАЦИИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН
1224 2A8512     ГПСВ:   LHLD    СВ
1227 0E10               MVI     C,16
1229 7C         ГПО:    MOV     A,H
122A 29                 DAD     H
122B E660               ANI     60H
122D EA3112             JPE     $+4
1230 23                 INX     H
1231 0D                 DCR     C
1232 C22912             JNZ     ГПО
1235 228512             SHLD    СВ          ; В HL - ВОЗВРАЩАЕТСЯ
1238 C9                 RET                 ; ПСЕВДОСЛУЧАЙНАЯ ВЕЛИЧИНА.

1239 0D0A       СТР0:   DB      0DH,0AH
123B 2A2A2A2070         DB      '*** ПИТОН ***'
1240 69746F6E20
1245 2A2A2A
1248 0D0A               DB      0DH,0AH
124A 736B6F726F         DB      'СКОРОСТЬ (0..9)?',0
124F 7374782028
1254 302E2E3929
1259 3F00
125B 071B5900   СТР1:   DB      7,1BH,'Y',0
125F 071B59203AСТР2:    DB      7,1BH,'Y',20H,3AH
1264 20646C696E         DB      ' ДЛИНА - 000 ',0
1269 61202D2030
126E 30302000
1272 1B593839   СТР3:   DB      1BH,'Y',20H+24,20H+25
1276 206E6176           DB      ' НАЖМИТЕ <ВК>'
127A 6D697465
127E 203C776B3E
1283 00                 DB      0
1284 07         ДЛИН:   DB      7           ; ВЕЛИЧИНА УДЛИНЕНИЯ ПИТОНА
1285 0100       СВ:     DW      1           ; ПСЕВДОСЛУЧАЙНАЯ ВЕЛИЧИНА
1287 0014       ГОЛОВА: DW      1400H       ; АДРЕС УКАЗАТЕЛЯ ГОЛОВЫ
1289            ХВОСТ:  DS      2           ; АДРЕС УКАЗАТЕЛЯ ХВОСТА
128B            РОСТ:   DS      1           ; СЧЕТЧИК РОСТА ХВОСТА
128C            ЗАДЕРЖ: DS      2           ; КОНСТАНТА СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ
128E                    END
```

В качестве инструментального компьютера для «Радио-86РК» может быть использована ЭВМ СМ-1800, выполненная на том же микропроцессоре КР580ИК80А. Могут быть использованы и ЭВМ с другой системой команд, например СМ-4. Эта машина должна быть оснащена специальными программами — кросс-обеспечением, позволяющим транслировать программы в машинные коды микропроцессора КР580ИК80А.

Чтобы наглядно представить выигрыш, который дают инструментальные машины, отметим, что компилятор с языка Паскаль для ЭВМ СМ-1800 занимает на гибком магнитном диске более 200 Кбайт и требует для своей работы не менее 48 Кбайт ОЗУ машины, куда отдельные части компилятора загружаются по мере надобности. Таким образом, работать на Паскале на «Радио-86РК» без инструментальной ЭВМ практически нельзя.

Полученные на инструментальных ЭВМ программы в машинных кодах могут работать на таких простых компьютерах, как, например, «Радио-86РК» или каких-либо микропроцессорных устройствах управления, память которых рассчитана на выполнение только одной программы.

Несмотря на повсеместное распространение языков высокого уровня, по занимаемому объему памяти и скорости работы во многих случаях более выгодны программы, написанные на языке ассемблера. Это машинно-ориентированный язык, программирование на нем по сути не отличается от программирования в машинных кодах. Но при этом язык ассемблера позволяет работать программисту, используя мнемонику команд, символьные переменные и автоматическое распределение памяти, избавляет его от ручной трансляции исходных текстов программ в машинные коды.

С чем же связано то, что ассемблерные программы более эффективны? Поясним это на таком примере. Компилятор, встретив в исходном тексте программы какую-либо арифметическую операцию над целыми числами, включает в состав объектного (машинного) кода соответствующие программы для выполнения арифметических операций. Но предположим, что эти программы могут выполнять действия не только с целыми числами. Следовательно, в объектном коде появляются «лишние», неиспользуемые коды. Эта избыточность приводит к нерациональному увеличению объема программы после трансляции, увеличивается время ее выполнения. А программы на языке ассемблера в принципе могут быть свободны от такой избыточности, так как сам язык очень близок к машинным кодам.

Далее мы рассмотрим некоторые приемы работы на языке ассемблера на примере игровой программы, аналогичной программе на Бейсике, описанной в статье А. Долгого «Игровые программы на Бейсике» («Радио», 1987, № 2, 3). Вы убедитесь, насколько более эффективна ассемблерная программа. Особенно заметен выигрыш в скорости работы. Это важнейший параметр для игровых программ — ведь если машина надолго задумывается над ответом на действия оператора, то играть становится просто скучно.

Прежде всего рекомендуем ознакомиться с публикациями «Радиолюбителю о микропроцессорах и микро-ЭВМ» («Радио», 1982, № 9—12), где описаны простейшие программы в машинных кодах. Затем, пользуясь распечаткой программы с комментария-

ми и приведенным ниже описанием, советуем мысленно выполнить ее с карандашом в руке.

В таблице представлена распечатка программы на языке ассемблера. Она состоит из шести полей. Собственно текст программы записан в полях с третьего по пятое, а первые два являются результатом работы транслятора — ассемблера. Первое поле заполняется адресами ячеек памяти, в которых хранятся машинные коды программы. Сами коды записываются во втором поле.

Мнемонический код команды записывается в четвертом поле, а в пятом — необходимые операнды (адреса переходов, символические наименования регистров и т. д.). Операнд может быть задан как в виде конкретного числа, так и в виде символического имени, арифметического или логического выражения. В выражениях может использоваться специальный символ «¤». Его значение равно адресу строки, в которой он расположен.

Шестое поле всегда начинается со знака «;». Здесь помещают комментарии, поясняющие работу программы. Хотя они и не обязательны, но существенно помогают разобраться в тексте программы.

В третьем поле записывают символические имена — метки — в тех случаях, когда необходимо отметить начало фрагментов программы, к которым осуществляется переход из других ее частей по командам передачи управления и вызова подпрограмм. Кроме того, с помощью таких меток указывают адреса рабочих ячеек памяти, используемых для хранения констант или промежуточных результатов.

Символическим именам могут быть присвоены любые численные значения. Для этого в третьем поле строки записывают определяемое имя, в четвертом — EQU (сокращение от английского equivalent — равно), а в пятом поле указывают присваемое значение.

Сокращение «EQU» называется псевдооператором, так как несмотря на то, что он записывается в поле операции, как и мнемонические обозначения кодов команд, ему не соответствует никакой машинный код.

Существуют и другие псевдооператоры. Один из них — «ORG» — указывает начальный адрес размещения программы или ее части в памяти. Этот адрес указывается в поле операндов. Псевдооператоры «DB» и «DW» используются для записи в память 8- и 16-разрядных констант соответственно. Константы могут задаваться в виде чисел, символических имен и выражений, разделенных запятыми. Для записи в память алфавитно-цифровых символов в поле операндов можно записать требуемую последовательность символов, заключив их в апострофы.

Псевдооператор «DS» резервирует ячейки памяти для хранения данных во время работы программы. Количество ячеек указывается в поле операндов, их содержимое перед началом работы программы не определяется.

Псевдооператор «END» записывается в конце программы.

При трансляции ассемблер производит автоматическое распределение кодов программ и данных в памяти. Для этого он дважды «просматривает» исходный текст. Сначала определяет значения всех символических имен, используемых в программе, т. е. составляет таблицу, содержащую их имена, соответствующие им значения и адреса памяти. При втором просмотре вычисляются значения операндов (с учетом составленной таблицы) и генерируются машинные коды.

В нашей игре с помощью четырех клавиш («←», «→», «↑», «↓») можно управлять движением по экрану «питона» — цепочки символов «О». В произвольных местах на экране располагаются «кролики», обозначенные символами «█». Цель игры — вырастить «питона» максимальной длины. Растет он после того, как съест «кролика». Если «питон» наползает на ограничительные бортики, нарисованные по периметру игрового поля или на самого себя, игра прекращается.

Контроллер ЭЛТ компьютера «Радио-86РК» настроен программой МОНИТОР на отображение 30 строк по 78 символов в каждой, однако для четкого отображения информации подпрограмма вывода на экран использует только 25 строк по 64 символа, оставляя края экрана затемненными. Для этого в ячейках экранной области ОЗУ, соответствующих затемненной области, записывают код 00Н.

Во многих программах для отображения информации удобнее и быстрее непосредственно заносить коды символов в экранную область, а не пользоваться стандартной подпрограммой вывода МОНИТОРа (именно так и сделано в рассматриваемой программе). Следует помнить, что экранная область ОЗУ расположена в памяти, начиная с ячеек 36D0H или 76D0H для 16-Кбайтной и 32-Кбайтной версий соответственно. Разность адресов ячеек экранной области ОЗУ для соседних по горизонтали знакомест экрана равна 1, а по вертикали — 78 (4ЕН — буква Н в конце числа означает, что оно приведено в шестнадцатиричной форме). Знакоместам, расположенным на экране правее или ниже, соответствуют большие адреса.

Приведенная в таблице программа рассчитана на 16-Кбайтный вариант компьютера — символическому имени ЛИНО присвоено значение 037С2Н (для 32-Кбайтного варианта следует присвоить значение 077С2Н).

Движение «питона» по экрану имитируется выводом очередного символа «О» в позицию, куда должна передвинуться его голова, и стиранием символа, соответствующего хвосту (поджимание хвоста). В памяти машины координаты всех символов (адреса экранной области, куда выводится символ «О»), составляющих тело «питона», записаны в экранной области в ячейках с адресами от 1400Н до 1700Н. Эту область памяти далее будем называть кольцевым буфером. Количество адресов, которое в нем можно хранить, существенно больше, чем длина «питона», выращенного даже самым удачливым игроком.

В кольцевом буфере хранятся не только настоящие, но и прошлые координаты питона. Ясно, что при долгой игре этих следов «питона» будет много. Может получиться, что памяти кольцевого буфера не хватит для того, чтобы хранить все бывшие координаты «питона». Поэтому после заполнения буфера сначала голова, а затем и весь «питон» переползает из конца в начало буфера.

У читателя может возникнуть вопрос: а зачем нам помнить старые координаты, тратить на это память? Можно, конечно, отвести под кольцевой буфер число ячеек, достаточное для хранения лишь координат максимально длинного «питона». Но тогда ему слишком часто придется «переползать» из конца в начало буфера, т. е. часто будет выполняться пересылка содержимого одной ячейки в другую. Это снизит скорость работы программы. Кроме того, памяти машины вполне достаточно для организации большого буфера.

Символьными переменными ГОЛОВА или ХВОСТ задают соответственно адреса начала и конца той области кольцевого буфера, где в текущий момент записаны адреса ячеек экранной памяти с кодами символа «О», т. е. определяют местоположение «питона» на экране. Под эти переменные в памяти резервируют соответствующие пары (каждая точка на экране имеет двухбайтовый адрес) рабочих ячеек.

При движении «питона» его голова перемещается на следующую позицию экрана, а значение переменной ГОЛОВА всегда увеличивается на два, так как в кольцевой буфер заносится двухбайтовый адрес нового по-

ложения головы. Если «питон» не наползет при этом на «кролика», происходит «поджимание хвоста». Для этого из пары ячеек кольцевого буфера, адрес первой из которых определяется переменной ХВОСТ, считывается адрес ячейки экранной области, в которую записывается код 00Н, в результате чего гаснет последний символ в цепочке, изображающей «питона». Затем значение переменной ХВОСТ также увеличивается на два. При этом программа следит, чтобы значения переменных ГОЛОВА и ХВОСТ не превысили значения адреса верхней границы кольцевого буфера. При превышении переменными предельного значения им присваивается адрес нижней границы кольцевого буфера.

Длина «питона» увеличивается, если он наползет на «кролика» (█). В этом случае поджимание хвоста несколько раз не выполняется, в то время как голова продолжает перемещаться вперед. «Питон» удлиняется на величину, записанную в ячейке ДЛИН. После того, как «кролик» съеден, эта константа загружается в зарезервированную рабочую ячейку РОСТ. При движении головы значение переменной, хранимой в этой ячейке, уменьшается на 1. Процесс поджимания хвоста возобновляется, когда переменная РОСТ становится равной 0. Изменяя константу ДЛИН, можно менять степень сложности игры, замедляя или убыстряя рост «питона».

Длина «питона» отображается на экране в виде трехразрядного десятичного числа. Три смежные ячейки экранной области, в которых записано это число, используются следующим образом. Для отображения цифры 0 в них записывается код 30Н, для отображения 1 — 31Н, для 2 — 32Н и т. д. Таким образом, при увеличении длины «питона» код младшей цифры увеличивается на единицу, пока его значение не превысит 39Н, после чего туда записывается код цифры 0 — 30Н и увеличивается цифра в следующем разряде.

Направление движения «питона» задается 16-разрядной величиной смещения, хранимой в стеке. Эта величина суммируется с адресом ячейки памяти в экранной области, соответствующей голове «питона». Адрес хранится не только в кольцевом буфере, но и в стеке, что упрощает доступ к адресу. Таким образом получается адрес следующего положения головы. Например, в начале игры, когда питон до нажатия на управляющую клавишу ползет вверх, величина смещения равна 0—78 (в двоичном дополнительном коде 0FFB2H. В строке 1169 это число в соответствии с принятой формой представления чисел записано в виде B2FF — два правых разряда переставляются в левые и наоборот). Если нажата управляющая клавиша «→», величина смещения заменяется на 1, и «питон» начинает ползти вправо, пока не будет нажата другая управляющая клавиша.

Переменная ЗАДЕРЖ определяет временную задержку, замедляющую работу программы. Дело в том, что без задержки программа работает слишком быстро, в отличие от ее аналога на Бейсике. Попробуйте поставить в ячейку ЗАДЕРЖ минимальную константу — 0001Н, и вы увидите, что «питон» проползает экран за доли секунды. Меняя величину задержки, можно увеличивать или уменьшать скорость движения «питона».

Место на экране, в котором появляется очередной «кролик», должно выбираться случайно. Для этого необходимо генерировать случайные величины, что невозможно, так как компьютер работает по программе, а любая программа исключает случайность. Но можно составить программу генерации последовательности псевдослучайных величин.

В начале программы производится начальная установка генератора псевдослучайных величин, для чего подпрограмма генерации вызывается в цикле до тех пор, пока оператор не нажмет на какую-либо клавишу. Это позволяет каждый раз играть с разным расположением «кроликов».

После очистки экрана программа рисует ограничительную рамку, выводит сообщение о начальной длине «питона», устанавливает начальный адрес головы «питона» и направление его движения, а затем передает управление внутрь рабочего цикла программы — в ту его часть, где производится генерация нового «кролика».

Для задания положения «кролика» на экране используется прямая адресация курсора с указанием случайных номеров строки и позиции в строке. Однако перед выводом символа на экран следует проверить, свободна ли данная позиция от каких-либо других символов. Для проверки вызывается подпрограмма МОНИТОРа запроса байта из экранного буфера. Если данная позиция занята, символ не выводится на экран и происходит генерация новых номеров строки и позиции.

Если вы теперь введете в ОЗУ компьютера коды, представленные во втором поле распечатки в соответствии с адресами из первого поля, то сможете запустить игру на своем компьютере.

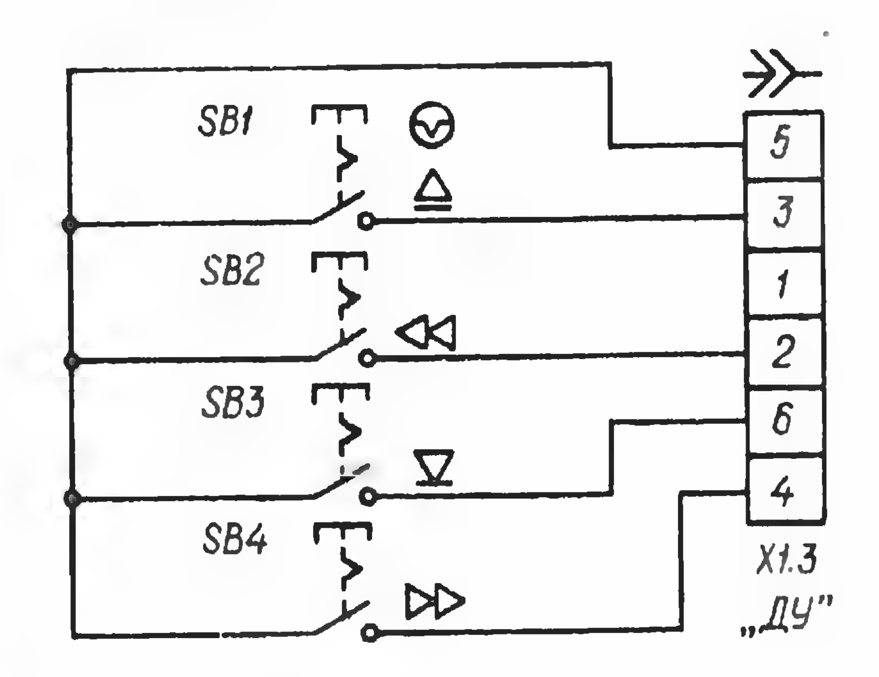
Д. ГОРШКОВ, Г. ЗЕЛЕНКО

г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ «МАЯКА-232-СТЕРЕО»

Для дистанционного управления (ДУ) магнитофоном-приставкой «Маяк-232-стерео» в руководстве по эксплуатации рекомендуется использовать шестипроводный кабель с шестью кнопочными (с фиксацией в нажатом положении) переключателями на одном конце и вилкой на другом. Я предлагаю более экономичное решение: использовать для ДУ пятипроводный кабель и всего четыре кнопочных выключателя, подсоединив их к магнитофону в соответствии со схемой, приведенной на рисунке.



Режим воспроизведения включают кнопкой SB1, перемотку влево и вправо — соответственно кнопками SB2 и SB4, а режим записи — одновременным нажатием на кнопки SB3 и SB1. Последняя в режиме записи выполняет также функции кнопки «Временный останов» (для этого ее переводят в положение, показанное на схеме).

М. МАУРИН

г. Курск

ЕЩЕ РАЗ ОБ УСТРАНЕНИИ ЩЕЛЧКОВ

Для устранения щелчков при выключении питания УМЗЧ, оснащенных устройством защиты громкоговорителей от усилителя «Бриг-001-стерео», В. Ермишин предложил (см. «Радио», 1986, № 7, с. 41) ликвидировать задержку отпускания реле замыканием накоротко эмиттерного перехода транзистора V4. Однако после такой доработки устройства реле отпускает хотя и значительно быстрее, но все же не сразу, и щелчок устраняется неполностью.

Для того чтобы реле отпускало одновременно с отключением УМЗЧ от сети, свободную группу нормально замкнутых контактов сетевого выключателя надо подсоединить параллельно его обмотке.

С. СМИРНОВ

г. Москва

О ВВОДЕ ДАННЫХ С МАГНИТНОЙ ЛЕНТЫ

У радиолюбителей, пользующихся микро-ЭВМ, нередко возникают трудности с вводом данных, записанных на магнитную ленту с другой ЭВМ. В подобных случаях прежде всего необходимо убедиться, что в обеих машинах использован один и тот же метод регистрации данных на ленте. Кроме того, должны совпадать и формат записи, т. е. количество и код символов синхронизации, способ указания начального и конечного адресов и т. п. В противном случае придется составлять специальную программу, что не всегда целесообразно, а иногда и невозможно.

Описанные в журнале микро-ЭВМ «Радио-86РК» и «Микро-80» отвечают этим условиям, и обмен данными, записанными на магнитной ленте, между ними возможен, не забудьте только, что данные, вводимые интерпретатором языка Бейсик, не могут быть считаны МОНИТОРОМ и наоборот.

Другое важное условие, необходимое для правильного ввода,— соответствие скорости ввода данных при записи скорости их считывания при воспроизведении. Не исключено, что при выводе данных даже из одной ЭВМ могли быть использованы разные константы, а на машинах разных типов при одной и той же константе записи (КЗ) скорости вывода могут оказаться разными. Аналогичная ситуация возникает, если машины однотипные, но работают с кварцевыми резонаторами, различающимися по частоте. Как же добиться надежного ввода информации?

Скорость вывода данных S при известном (десятичном) значении константы КЗ и частоте кварцевого резонатора F можно вычислить по формулам $S_{80}=F/(2072+240КЗ)$ и $S_{86}=F/(1376+450КЗ)$ для «Микро-80» и «Радио-86РК» соответственно. Если частота F выражена в герцах, то результат получится в бодах (битах в секунду).

На рис. 1 приведены графики, построенные по этим формулам для «Радио-86РК» с кварцевым резонатором на 16 МГц и «Микро-80» с резонаторами на 16 и 8 МГц. На графиках указаны десятичные и шестнадцатиричные значения констант.

Определить скорость вывода можно, измерив частоту сигнала на выходе магнитофона во время воспроизведения серии «нулевых» байтов, предшествующих каждому блоку данных: скорость вывода в бодах численно равна измеренной частоте в герцах. При этом автоматически учитывается возможное различие скоростей движения ленты при записи и воспроизведении. Зная скорость, с которой выводились данные, можно, пользуясь приведенными выше формулами и графиками, определить КЗ. Например, если измеренная частота равна 920 Гц и известно, что источником была «Микро-80» с кварцевым резонатором на 16 МГц, то КЗ была равна 40Н. Для вывода данных с той же скоростью из «Радио-86РК» нужно использовать константу 24Н.

Измерить скорость вывода данных и определить необходимые константы может сам компьютер «Радио-86РК», если ввести в него программу, коды которой приведены в табл. 1. Программу запускают директивой МОНИТОРА G3000 во время воспроизведения серии «нулевых» байтов. Измерив период повторения входного сигнала, программа вычислит и выведет на экран дисплея шестнадцатиричные значения КЗ и константы воспроизведения (КВ), причем КВ будет в полтора раза больше КЗ.

Если при вводе с найденной константой все-таки наблюдаются сбои, можно попытаться подобрать ее в пределах нескольких единиц. Часто причиной сбоев являются дефекты магнитной ленты, поэтому рекомендуется всегда делать несколько копий одной и той же программы.

Объективно оценить качество ввода данных с магнитной ленты и выбрать оптимальную КВ позволяет приведенная в табл. 2 программа на языке Бейсик. Она измеряет длительность каждого из 255 последовательных интервалов времени между изменениями логического уровня сигнала на выходе компаратора узла сопряжения ЭВМ с магнитофоном. По результатам измерений на экране дисплея строится гистограмма — график, по горизонтальной оси которого откладывается длительность интервала, а по вертикальной — частота появления интервала данной длительности. В идеальном случае она должна состоять из двух узких пиков, так как для принятого в «Радио-86РК» и «Микро-80» ме-

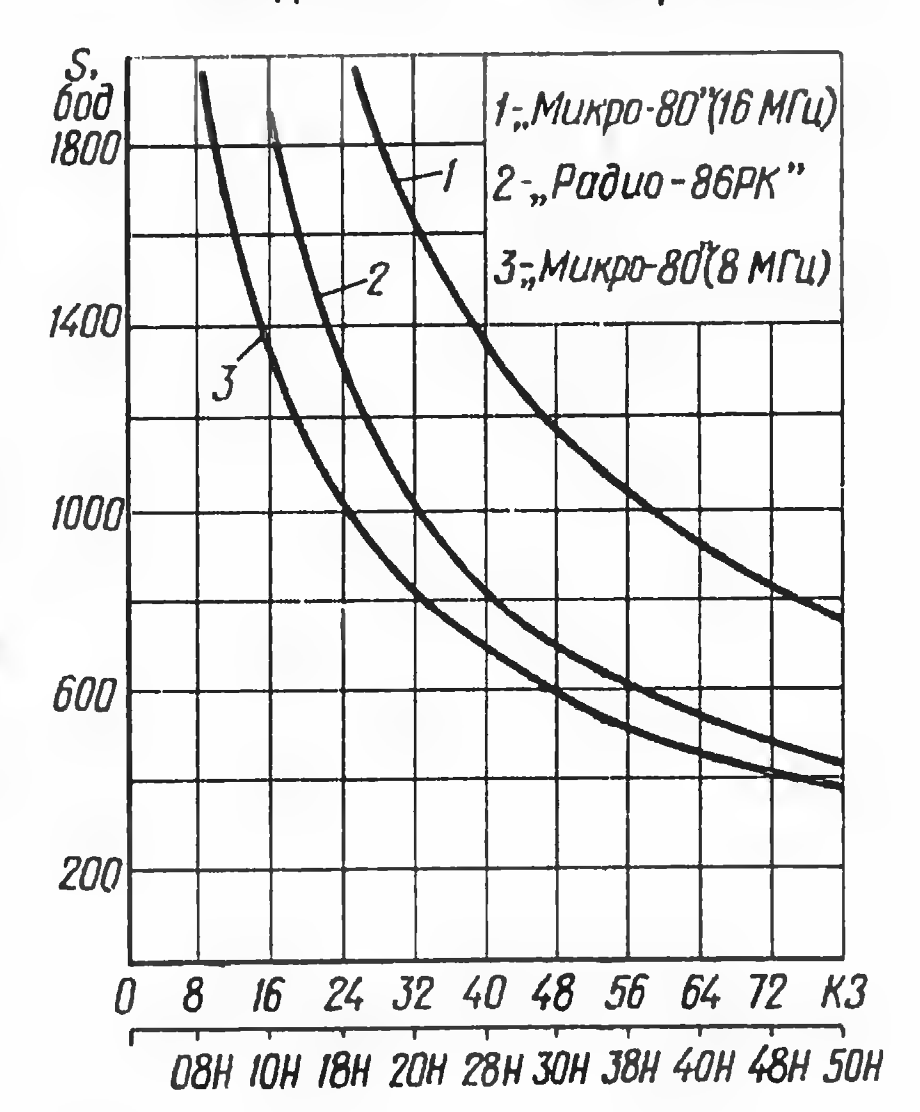


Рис. 1

Таблица 1

```
3000 31 00 30 21 IF 30 E5 OE 3F 21 23 30 E5 OD C2 OC
3010 30 11 02 80 21 FB FF 01 E2 00 3E 80 32 08 E0 31
3020 80 2F 23 IA B8 C8 47 OD CO 29 29 29 29 29 7C 29
3030 84 57 5C CD 2D F8 21 4B 30 CD 18 F8 7B CD 15 F8
3040 23 CD 18 F8 7A CD 15 F8 C3 6C F8 OD OA 2A 72 2D
3050 38 36 72 6B 2A 20 7A 61 70 69 73 78 20 00 OD OA
3060 20 20 20 20 20 20 20 20 20 77 6F 73 70 72 2E 20
3070 00
```

тода вывода данных [Л] уровень сигнала, подаваемого на вход записи магнитофона, изменяется через интервалы времени, принимающие только два фиксированных значения.

Искажения в тракте записи — воспроизведения приводят к тому, что на выходе компаратора эти интервалы становятся непостоянными. Они колеблются около некоторых средних значений. В результате пики на гистограмме расширяются и могут даже дробиться на несколько отдельных пиков.

Оптимальная КВ — такая, при которой момент выборки микропроцессором уровня сигнала лежит между пиками гистограммы, соответствующими длительностям исходного неискаженного сигнала.

Гистограммы, полученные при воспроизведении реальных сигналов, показаны на рис. 2—4. Первые две из них соответствуют сигналограммам, записанным на разных магнитофонах (емкость конденсатора C5 на процессорной плате «Радио-86РК» была увеличена до 2,2 мкФ, а конденсатор C6 удален). При наблюдении воспроизводимых сигналов на экране осциллографа они отличались длительностью фронтов — во втором случае эта длительность была значительно больше. На рис. 4 показана гистограмма того же сигнала, что и на рис. 3, но до изменения узла сопряжения. Ввести эту

Таблица 2



```
10 REM АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВВОДА С МАГНИТНОЙ ЛЕНТЫ
20 REM ПРОГРАММА ДЛЯ "РАДИО-86РК" (ОЗУ 16 КБАЙТ)
30 I0=12288:REM АДРЕС П/П ИЗМЕРЕНИЯ ИНТЕРВАЛОВ
40 FOR I=I0 TO I0+107:READ A:POKE I,A:NEXT
50 AI=13871:REM АДРЕС КОНСТ. ВОСПР.(ДЛЯ 32 КБАЙТ 30255)
60 DIM P(127):M=1:Z=1
70 L=PEEK(I0+106)+PEEK(I0+107)*256:REM ЧИСЛО ОТСЧЕТОВ
80 CLS
90 CUR 0,24:PRINT"ГОТОВ"
100 A=USR(-2045):REM ВВОД КОМАНДЫ
110 IF A=3 THEN 2000
120 IF A=24 THEN D=1:GOSUB 1000:GOTO 100
130 IF A=8 THEN D=-1:GOSUB 1000:GOTO 100
140 IF A>48 AND A<53 THEN M=A-48:GOTO 170
150 IF A<>2 THEN PRINT"?":GOTO 100
160 A=USR(I0):Z=0:REM ИЗМЕРЕНО L ИНТЕРВАЛОВ
170 FOR J=0 TO 127:P(J)=0:NEXT
180 CLS:M1=25*M:D=0:GOSUB 1000
190 I=I0-3*(L+1)
200 C0=PEEK(I):D0=PEEK(I+1)+256*PEEK(I+2)
210 FOR J=1 TO L:I=I+3:REM ЦИКЛ ПОСТРОЕНИЯ ГИСТОГРАММЫ
220 C=PEEK(I):D=PEEK(I+1)+256*PEEK(I+2)
230 N=123+14*(C-C0)+3599*(D-D0):REM ИНТЕРВАЛ В МАШ. ТАКТАХ
240 C0=C:D0=D
250 X=INT(N/M1+0.5):IF X>127 THEN X=127
260 P(X)=P(X)+1:Y=P(X)+4:IF Y>49 THEN Y=49
270 PLOT X,Y,1
280 NEXT
290 GOTO 90
1000 REM ПОДПРОГРАММА ИЗМЕНЕНИЯ КОНСТАНТЫ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ
1010 REM И ЕЕ ВЫВОДА НА ЭКРАН ДИСПЛЕЯ
1020 IF Z THEN RETURN
1030 KI=(PEEK(AI)+D) AND 255:POKE AI,KI
1040 X1=INT((KI+3.72)/M+0.5) AND 127
1050 X2=(INT((KI+6.56)/M+1.5) AND 127)-1
1060 PLOT 0,4,1:LINE X1-1,4
1070 PLOT X1,4,0:LINE X2,4
1080 PLOT X2+1,4,1:LINE 127,4
1090 CUR 0,1:PRINT"КОНСТАНТА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ - ";
1100 GOSUB 1200:PRINT
1110 RETURN
1200 REM ПЕЧАТЬ ШЕСТНАДЦАТИРИЧНОГО ЧИСЛА
1210 K1=INT(KI/16):GOSUB 1230
1220 K1=KI AND 15
1230 IF K1>9 THEN K1=K1+7
1240 PRINT CHR$(K1+48);
1250 RETURN
2000 DATA 229,213,197,245,33,0,0,57,34,108,48,49,112,49,33,63
2010 DATA 48,229,33,67,48,14,127,229,13,194,23,48,42,106,48
2020 DATA 124,47,87,125,47,95,33,0,48,25,25,25,17,0,0,58,2,128
2030 DATA 71,230,16,194,46,48,62,128,50,8,224,195,67,48,49,112
2040 DATA 48,19,58,2,128,184,200,71,34,110,48,33,144,207,57,77
2050 DATA 42,110,48,113,35,115,35,114,35,124,254,48,192,42,108
2060 DATA 48,249,205,45,248,241,193,209,225,201,255,0
=>
```

Рис. 2

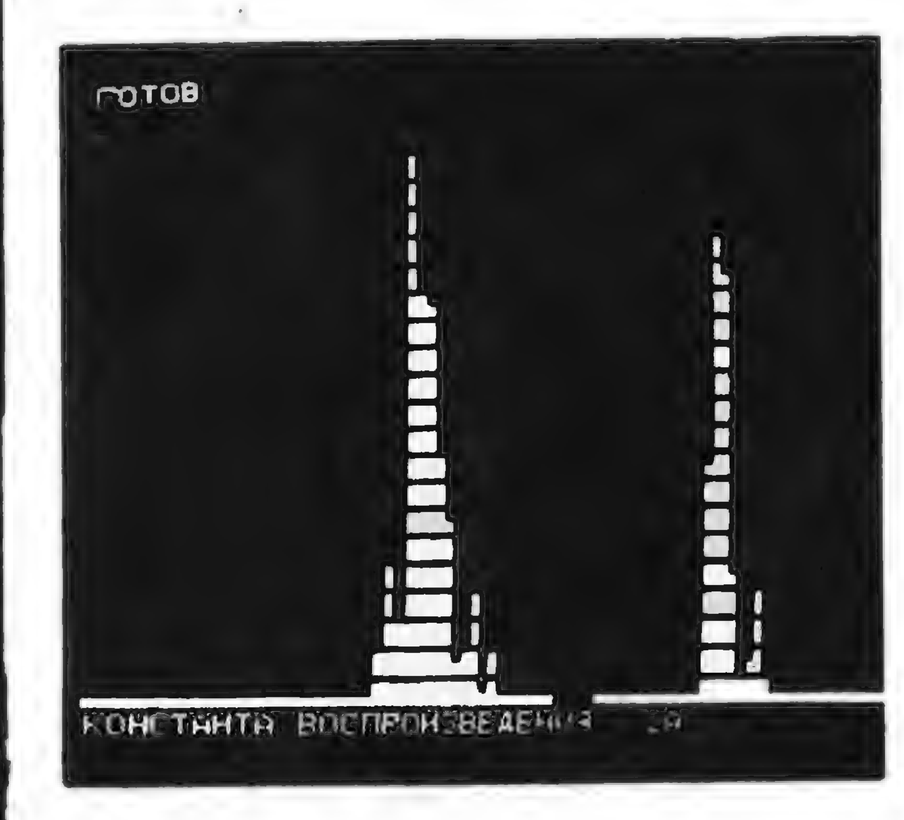


Рис. 3

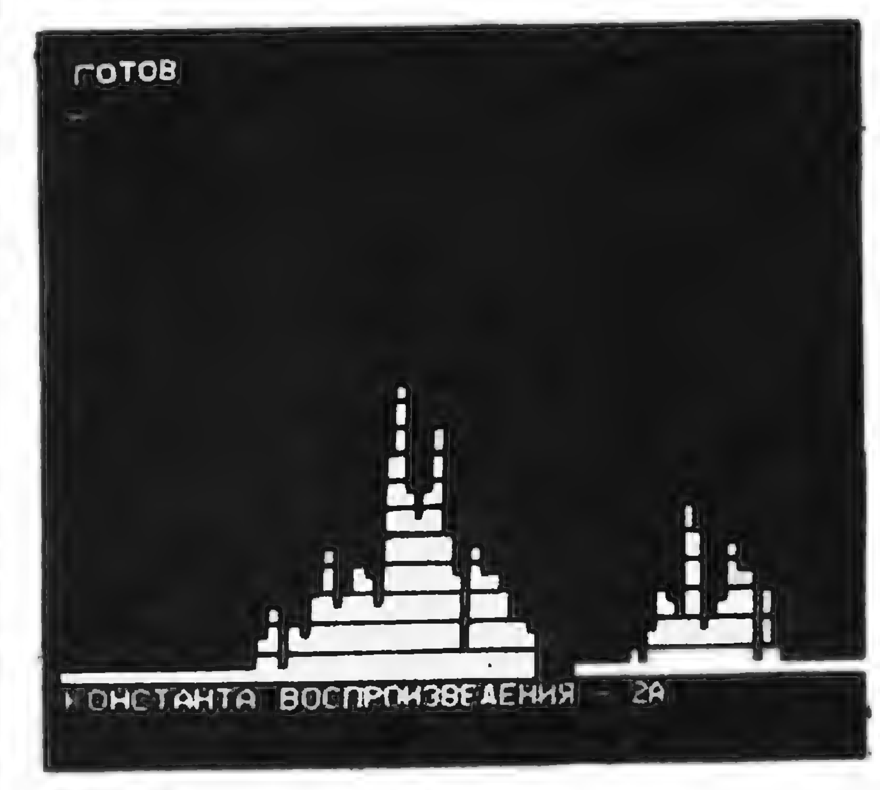


Рис. 4

сигналограмму с константой 2АН не удавалось, с константой 22Н она ввелась без ошибок. После увеличения емкости конденсатора С5 данные вводились и с константой 2АН.

Можно рекомендовать следующую методику работы с программой анализа качества ввода.

Запустив программу анализа директивой RUN и дождавшись появления на экране надписи «Готов», включают магнитофон на воспроизведение и после окончания серии нулевых байтов нажимают клавишу «F3». После окончания построения гистограммы должна вновь появиться надпись «Готов». Если полученная гистограмма неудовлетворительна, то подбирая элементы узла сопряжения, изменяя положение органов регулировки магнитофона и т. д. и повторяя каждый раз ввод и измерение нажатием клавиши «F3», добиваются получения гистограммы, аналогичной показанной на рис. 3.

Нажимая клавиши «→» и «←», устанавливают разрыв горизонтальной оси в середине промежутка между пиками гистограммы. Эта метка указывает зону возможных моментов выборки уровня сигнала микропроцессором. Одновременно с перемещением метки соответствующее значение константы заносится в рабочую ячейку ОЗУ МОНИТОРА и выводится на экран.

Максимальная длительность интервала, отображаемая на экране дисплея,— около 1,8 мс. Если среди измеренных интервалов имеются более длительные, то в правой части экрана появится вертикальная черта. Нажав клавишу «2», «3» или «4», можно в соответствующее число раз изменить масштаб времени. При изменении масштаба новое измерение не выполняется, гистограмма строится по данным предыдущего измерения. Клавишей «1» можно восстановить прежний масштаб.

Установив оптимальную КВ, можно выйти из программы, нажав клавишу «F4», и вводить данные по директиве MLOAD. Если для ввода будет использоваться директива I МОНИТОРА, то из программы выходят нажатием клавиши «СТР». При нажатии клавиши «СБРОС» будет восстановлена константа воспроизведения 2АН.

А. ДОЛГИЙ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Зеленко Г., Панов В., Попов С. Радиолюбителю о микропроцессорах и микроЭВМ. Модуль сопряжения.— Радио, 1983, № 9, с. 32—35.

Примечание редакции. Как показали эксперименты, надежность считывания данных существенно повышается, если сопротивление резистора R30 узла сопряжения с магнитофоном увеличить до 24...30 кОм.



Приставка — программатор к ПМК

Публикуемая ниже статья продолжает поднятую журналом тему внедрения в учебный процесс современной вычислительной техники. Мы считаем эту тему весьма актуальной и поэтому призвали радиолюбителей к участию в конкурсе на создание оптимальной по конструкции и удобной в эксплуатации приставки для программируемого микрокалькулятора (см. редакционную врезку к статье П. Храпко «Программатор для микрокалькулятора».— «Радио», 1986, № 5). Такая приставка может оказаться очень полезной и для инженеров, и для радиолюбителей, которым много времени приходится тратить на всевозможные расчеты.

Помещенная здесь статья В. Супрунчука — первая из поступивших на этот конкурс. Автор для хранения программ использует бумажную перфоленту, для набивки отверстий в ней — самодельный перфоратор, а для считывания информации — простое светодиодно-фототранзисторное устройство. Такой способ хранения программ более доступен и универсален, чем в ПЗУ упомянутой выше приставки.

Интересные возможности может предоставить способ хранения программ на магнитной ленте — ведь тогда их легко вводить в ПМК с помощью обычного бытового магнитофона. С таким программатором мы предполагаем познакомить читателей в одном из следующих номеров журнала.

При проведении повседневных расчетов широкое распространение получили программируемые микрокалькуляторы (ПМК) «Электроника Б3-34» и «Электроника МК-54». ПМК имеют неоспоримые преимущества перед обычными, однако отсутствие у них энергонезависимой памяти создает определенные неудобства при их использовании. При введении сложных программ приходится нажимать около 200 раз на клавиши, на что уходит много времени. Не исключены и ошибки, на отыскание которых также необходимо время, и, что более важно, это отвлекает внимание от решения основной задачи.

Описываемая приставка обеспечивает автоматическое введение в ПМК программ вычислений с перфоленты. Постоянные числа, используемые при вычислении, также могут быть автоматически занесены в регистры памяти. Выбор перфоленты в качестве носителя информации объясняется ее доступностью, низкой стоимостью и возможностью подготовки в домашних условиях с помощью несложного приспособления.

Доработка ПМК для подключения приставки состоит в установке восьмиконтактного разъема, введении диода в разрыв печатного проводника на плате и дополнительного блокировочного конденсатора в цепь источника питания. Приставка питается от источника питания ПМК. Время введения одной команды программы при частоте генератора тактовых импульсов ПМК 125 кГц равно 0,4...0,6 с, а одного знака в регистры памяти — 0,2 с. При меньшей частоте время введения программ будет соответственно больше.

Для понимания принципа работы приставки рассмотрим организацию ввода команд в ПМК с клавиатуры. Она содержит 30 клавиш, разделенных на три группы. Принципиальная схема клавиатуры показана на рис. 1 в тексте; цифрами обозначены номера контрольных точек на печатной плате «Электроники Б3-34».

Выводы микроконтроллера D1 ПМК, соединенные с точками 20—29,— это выходы управления очередностью включения разрядов индикатора в режиме динамической индикации, а выводы, соединенные с точками 15, 16, 18,— входы микроконтроллера.

Диаграммы сигналов в точках 20—29 изображены на 3-й с. обложки. Дли-

тельность τ положительных импульсов равна 12 периодам колебаний генератора тактовых импульсов (ГТИ) ПМК, а период их повторения T=14τ. Таким образом, команды, поступающие на управляющие входы микроконтроллера с одной группы клавиш, различаются моментом подачи положительных импульсов. Этот же принцип использован для управления работой ПМК с помощью приставки.

Структурная схема приставки представлена на обложке. Информация, считанная с перфоленты шестиразрядным фотосчитывающим устройством (ФСУ), поступает в оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) с организацией 256×6. Во время считывания информации адресный счетчик и ОЗУ тактируют сигнал с выхода формирователя синхроимпульсов, а при введении программы в ПМК — сигнал с выхода узла управления введением. Сигналы тактирования переключает коммутатор, состояние которого зависит от узла управления режимом работы приставки.

Узел управления режимом работы переключается автоматически кодированными командами, занесенными на перфоленту. Во время введения программ в ПМК работу приставки синхронизируют сигналы, поступающие из ПМК. Делитель частоты на 12 формирует управляющие импульсы (длительностью τ), а делитель частоты на 14 — коды номеров временны́х интервалов t_0—t_{13}, аналогичных сигналам, вырабатываемым ПМК (см. диаграммы на обложке). Коэффициент пересчета первого из этих делителей определен внутренними связями, а второго — сигналом синхронизации из ПМК.

При совпадении кода номера временно́го интервала с кодом, считанным с перфоленты и записанным в ОЗУ, узел сравнения вырабатывает сигнал, открывающий дешифратор. В зависимости от информации с двух старших разрядов ОЗУ на выходе дешифратора появляются сигналы, имитирующие нажатие какой-либо клавиши. Они поступают на управляющие входы микроконтроллера ПМК. Во время обработки вводимой команды снимается сигнал разрешения, и работа узла управления введением приостанавливается. Это обеспечивает максимально возможную для ПМК скорость введения программ независимо от частоты его ГТИ.

Принципиальная схема приставки показана на рис. 2. С целью уменьшения потребления мощности от источника питания приставка собрана на микросхемах серий К176 и К561, а питание ФСУ включают кнопкой SB1 только на время протягивания перфоленты. ФСУ собрано на светодиодах VD1—VD7 и фототранзисторах VT1—VT7. Оптопара VD7VT7 — вспомогательная, она формирует синхросигнал.

Программу в ПМК вводят, протягивая вручную перфоленту через ФСУ со скоростью не более 2 м/с, при этом происходит загрузка программы в ОЗУ (DD7—DD12). Перевод приставки в режимы загрузки программы в ОЗУ, введения программы в ПМК и выключение режима введения происходит автоматически кодами команд, занесенными на перфоленту.

Каждой из 30 клавишей ПМК соответствуют определенные шестиразрядные двоично-десятичные коды, представленные в таблице. Четыре младших разряда кода определяют номер временного интервала формирования напряжения 5 В для подачи на управляющие входы микроконтроллера, а два старших разряда кода определяют принадлежность клавиши к одной из трех групп. Коды чисел 30, 32, 33 служат

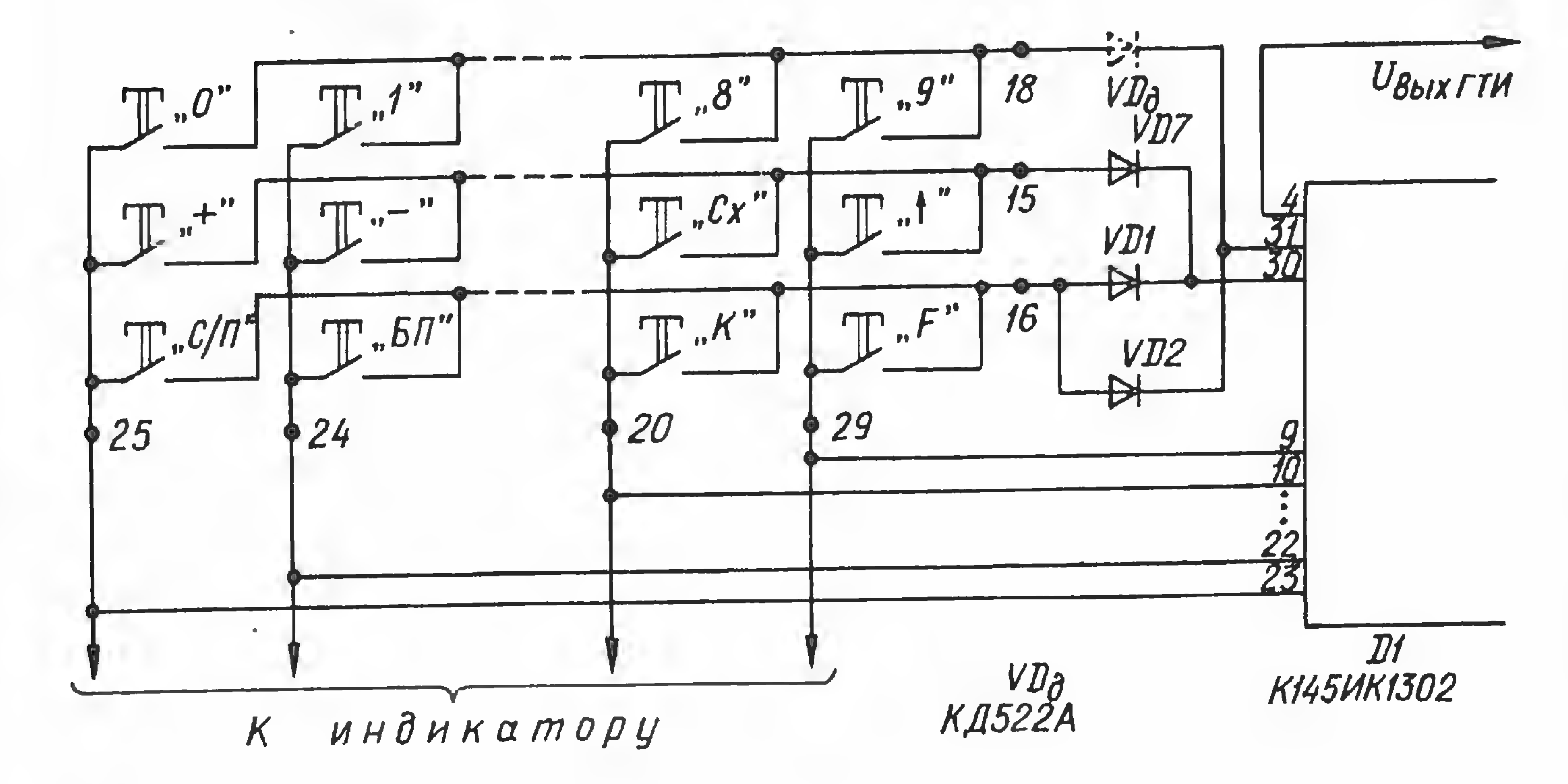


Рис. 1

для управления режимом работы приставки. Синхросигнал с фототранзистора VT7 поступает на триггер Шмитта DD1.1—DD1.2. По фронту синхросигнала с выхода триггера Шмитта дифференцирующая цепь C1R19 и инвертор DD1.5 формируют синхроимпульс с логическим уровнем 0 длительностью примерно 10 мкс.

	0	1	2	3
0	0 10^x НОП	+ π	С/П x≠0	Стоп
1	1 e^x	− √	БП L2	
2	2 lg	× x^2	В/0 x≥0	Загрузка
3	3 ln	÷ 1/x	ПП L3	Введение
4	4 arc sin	xy x^y	П L1	
5	5 arc cos	, ○ А	→ x<0	
6	6 arc tg	/-/ Авт В	ИП L0	
7	7 sin	ВП Прг С	← x=0	
8	8 cos	Сx CF Д	К	
9	9 tg	↑ Вx	F	

При наличии кода числа 32 в начале перфоленты на выходе 2 дешифратора DD3, входящего в узел управления режимом работы приставки, появляется сигнал, который заряжает конденсатор C2 и устанавливает триггер DD5.1 в состояние 1, что соответствует режиму загрузки программы в ОЗУ. По окончании синхроимпульса напряжение с конденсатора C2 устанавливает адресный счетчик DD13 в нулевое состояние. Сигнал 1 на входе триггера DD5.1 переводит коммутатор, составленный из элементов микросхемы DD14, в состояние, при котором на счетный вход CN адресного счетчика DD13.1 и входы CE микросхем ОЗУ поступают синхроимпульсы с инвертора DD1.5.

Запись информации в ОЗУ происходит при наличии уровня 0 на входах CE микросхем DD7—DD12, т. е. во время формирования синхроимпульса. Состояние адресного счетчика DD13.1 изменяется при положительном перепаде сигнала на входе CN — в конце синхроимпульса. На время записи информации в ОЗУ сигналом 1 с выхода триггера DD5.1 устанавливается в исходное (единичное) состояние триггер DD5.2 окончания введения программ и блокируется работа дешифратора DD16.

При наличии кода числа 33 в конце перфоленты на выходе 3 дешифратора

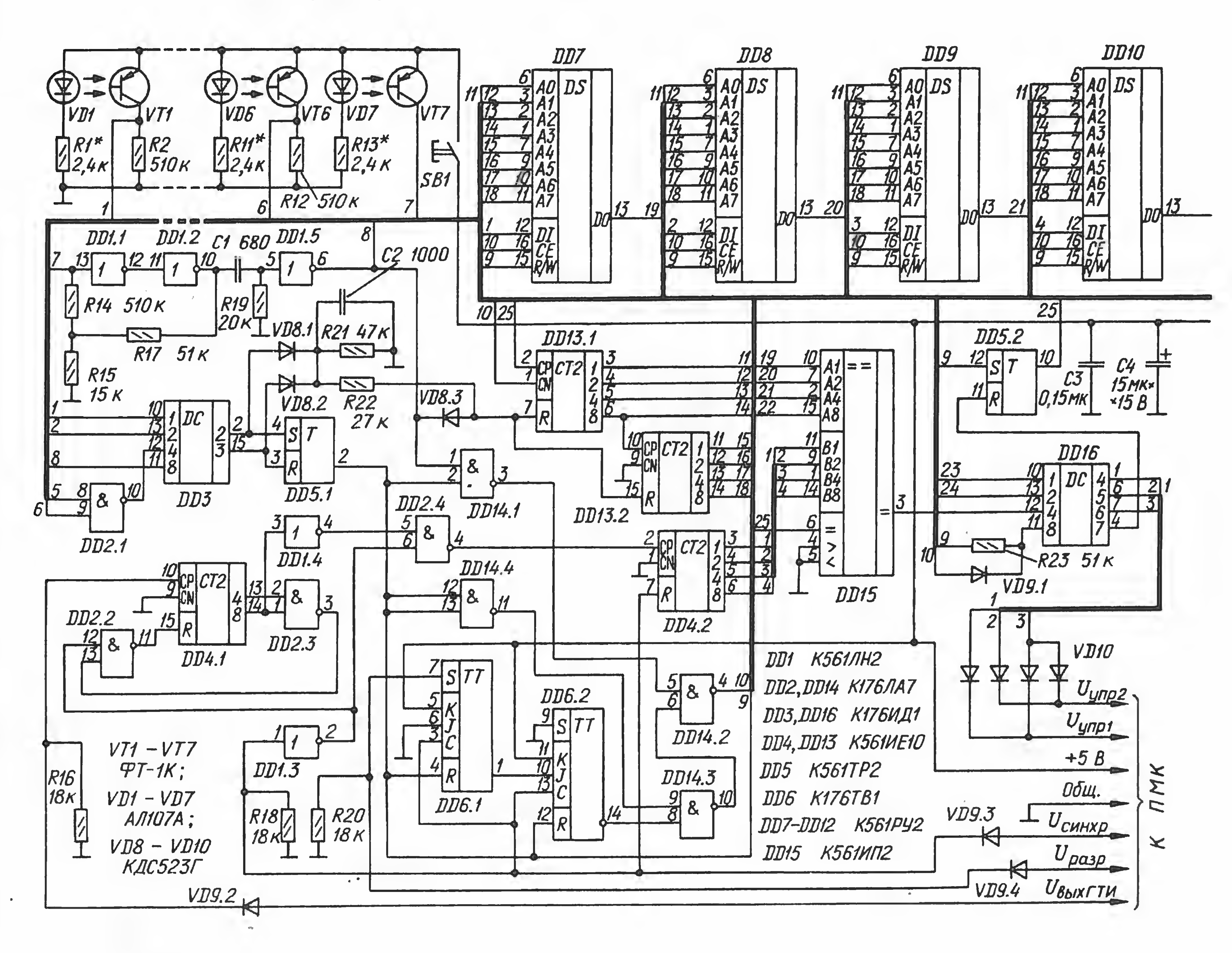


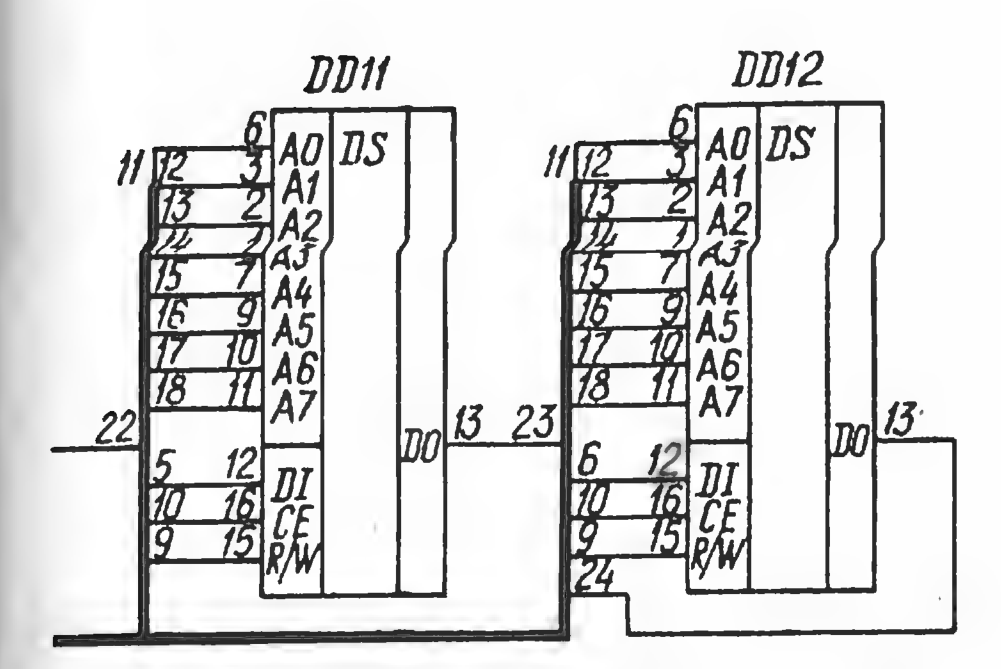
Рис. 2

DD3 формируется сигнал 1, который заряжает конденсатор C2 и переключает триггер DD5.1 в состояние, соответствующее режиму введения программ в ПМК. Адресный счетчик DD13.1, DD13.2 возвращается в нулевое состояние напряжением с конденсатора C2 по окончании синхроимпульса, когда микросхемы ОЗУ переведены сигналом 1 на входах CE в режим «Невыбор». Это достигнуто шунтированием входов R адресного счетчика диодом VD8.3 во время формирования синхроимпульса.

Уровень 0 на выходе триггера DD5.1 переводит микросхемы ОЗУ в режим считывания. В этом случае импульсы, подаваемые на вход адресного счетчика и на входы CE микросхем ОЗУ, формирует триггер DD6.2 узла управления введением программ. Этот узел состоит из двух JK-триггеров DD6.1 и DD6.2, управляемых сигналами «Синхронизация» и «Разрешение» поступающими из ПМК.

Сигналом «Синхронизация» служит положительное напряжение, подаваемое к точке 25 в нулевой интервал времени (см. рис. 1 и диаграммы на обложке), а «Разрешение» — сигнал с элемента е индикатора ПМК. Фронт сигнала «Синхронизация» переключает триггеры DD6.1 и DD6.2. Триггер DD6.2 формирует сигнал разрешения на входы CE микросхем ОЗУ, а триггер DD6.1 — сигнал уровня 0 на вход J триггера DD6.2. Следующим импульсом «Синхронизация» триггер DD6.2 возвращается в исходное состояние и находится в нем до тех пор, пока не вернется в исходное состояние триггер DD6.1. Триггер DD6.1 возвращается в исходное состояние сигналом «Разрешение», т. е. тогда, когда ПМК готов к приему следующей команды. Во время обработки команд в ПМК сигнал «Разрешение» снимается, о чем свидетельствует погасание индикатора.

Для синхронного формирования временных интервалов в ПМК и приставке сигнал с выхода генератора тактовых импульсов (ГТИ) калькулятора поступает на вход счетчика DD4.1, который делит частоту сигнала на 12. Счетчик DD4.2 формирует двоичный код номера временного интервала t_0—t_9, соответствующий вводимой команде, в течение которого должен быть сформирован положительный импульс длительностью τ на одном или обоих управ-



К выв. 14 DD1, DD2, DD14; к выв. 16 DD3-DD6, DD13, DD15, DD16; к выв. 5 DD7-DD12.

К выв. 7 DD1, DD2, DD14; к выв. 8 DD3-DD6, DD13, DD15, DD16; к выв. 4 DD7-DD12.

ляющих входах микроконтроллера. В нулевой интервал времени счетчики DD4.1 и DD4.2 установлены в нулевое состояние сигналом «Синхронизация». По спаду этого сигнала счетчик DD4.2 формирует первый счетный импульс. Последующие импульсы формирует счетчик DD4.1. При совпадении двоичного кода номера временного интервала с кодом, задаваемым четырьмя младшими разрядами ОЗУ, на выходе (вывод 3) четырехразрядного устройства сравнения DD15 формируется сигнал 1, который разрешает работу дешифратора DD16. Дешифратор DD16 в зависимости от кода с двух старших разрядов ОЗУ формирует сигнал 1 на одном из выходов 4—7.

Сигналы с выходов 4—6 дешифратора DD16, так же как и в ПМК, диоды сборки VD10 преобразуют в два сигнала управления микроконтроллера. При появлении кода числа 30 в конце программы на выходе 7 дешифратора DD16 возникает сигнал 1, который переводит триггер DD5.2 в состояние 0. В результате прекращается изменение состояния адресного счетчика DD13.1 и DD13.2 и запрещается формирование сигнала 1 на выходе устройства сравнения DD15. На этом процесс введения программ в ПМК заканчивается.

Порядок подключения приставки к ПМК «Электроника Б3-34» следующий. Проводник, обозначенный на рис. 2 символом $U_{упр2}$, подключают к катоду диода VD7 ПМК, проводник $U_{упр1}$ — к выводу 31 микросхемы D1, плюсовой провод питания — к точке ТК4, общий провод — к верхней контактной площадке, рядом с точкой ТК1, проводник $U_{синхр}$ — к точке ТК25, проводник $U_{разр}$ — к точке ТК11 и проводник $U_{выхГТИ}$ — к выводу 4 микроконтроллера D1. Длина соединительных проводников между приставкой и ПМК не должна превышать 5...7 см, но лучше *всего соединять приставку с ПМК* посредством разъема, гнездовая часть которого смонтирована на ПМК (рядом с разъемом для подключения внешнего источника питания), а штыревая — на корпусе приставки. Непосредственно к контактам разъема в ПМК припаивают блокировочный конденсатор емкостью 0,15 мкФ. Дополнительный диод $VD_д$ (см. рис. 1) устанавливают между точкой КТ18 на плате и выводом катода диода VD2 и перерезают с обратной стороны платы печатный проводник между этими точками.

Подключение приставки к ПМК «Электроника МК-54» (выпуска 1984 г.) показано на фрагменте его печатной платы (см. обложку). Дополнительный диод устанавливают в разрыв печатного проводника, отмеченного на фрагменте крестом, вблизи преобразователя напряжения ПМК. Цепи питания приставки +5 В и Общ. подключают к выводам 5 и 3 соответственно преобразователя напряжения.

Для уменьшения времени вычислений и времени введения программ в ПМК целесообразно увеличить частоту его ГТИ до 125 кГц (у многих ПМК она около 80 кГц). Еще более поднимать частоту ГТИ не следует, так как при 130...135 кГц работоспособность ПМК нарушается. Чтобы убедиться в устойчивости работы ПМК после изменения частоты ГТИ, нужно проделать несколько действий с числом л. Если результаты вычислений после изменения частоты ГТИ не изменились, значит, устойчивость работы ПМК не нарушилась. Увеличения частоты ГТИ достигают уменьшением сопротивления его времязадающего резистора (в «Электронике Б3-34» — резистор R20 — 1 М).

Устройство ФСУ приставки схематически показано на обложке. Его монтируют на верхней панели кожуха приставки. Снаружи к панели через две прокладки привинчена пластина из толстого стеклотекстолита. Прокладки толщиной 0,3 мм служат направляющими для перфоленты, протягиваемой в зазоре между пластиной и верхней панелью кожуха. В пластине просверлены в ряд семь отверстий диаметром 2,4 мм с шагом, как у промышленных перфолент — 2,54 мм. Ряд отверстий расположен поперек направления протягивания ленты.

В отверстиях на клею БФ-2 фиксированы семь светодиодов инфракрасного излучения. На этой же пластине смонтированы токоограничительные резисторы светодиодов. Снаружи светодиоды закрыты декоративной крышкой.

Напротив каждого из светодиодов в панели просверливают отверстие овальной формы размерами 1,6×0,8 мм. Лучше всего это сделать по кондуктору с семью отверстиями диаметром 0,8 мм, расположенными строго на одной линии с шагом 2,54 мм. После сверления семи отверстий в панели кондуктор смещают вдоль их линии на 0,4 мм и осторожно рассверливают отверстия. Затем кондуктор смещают на 0,8 мм в противоположную сторону и рассверливают отверстия с другого края.

Изнутри к панели кожуха прикрепляют плату из стеклотекстолита, на которой монтируют фототранзисторы — их приклеивают эпоксидной смолой к плате боковой поверхностью, три — с одной стороны от ряда отверстий, четыре — с другой. Отражатели изготовлены из листового дюралюминия толщиной 2,3 мм. Вырезают девять заготовок в форме равнобедренного прямоугольного треугольника со стороной 5 мм. Заготовки склеивают в пакет клеем БФ-4 (или БФ-2) и обрабатывают до размера стороны 4 мм. После этого рабочую плоскость шлифуют мелкозернистой наждачной бумагой и полируют пастой ГОИ. Затем пакет разбирают, и семь внутренних отражателей используют в ФСУ.

Между отражателями устанавливают светонепроницаемые металлические перегородки размерами 4×4×0,25 мм. Отражатели и перегородки крепят эпоксидной смолой. Расположение отверстий на пластине ФСУ показано на рис. 3.

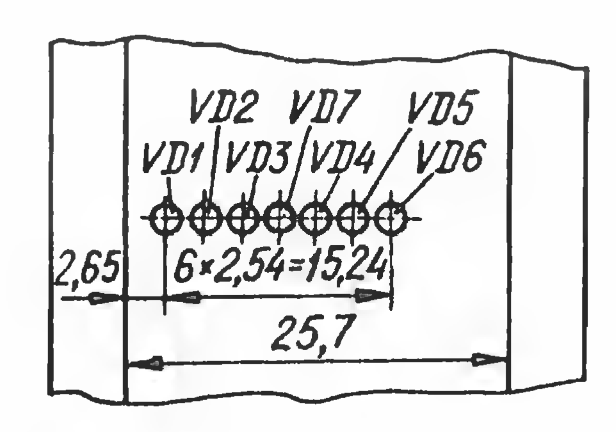


Рис. 3

Приставка-программатор собрана на технологической печатной плате. Все соединения выполнены тонким изолированным монтажным проводом. Выводы 6, 7, 14 и 15 микросхемы DD5 и вывод 9 DD1 следует соединить с общим проводом.

Налаживание приставки заключается в подборке токоограничивающих резисторов светодиодов. Резисторы подбирают таким образом, чтобы при перекрывании перфолентой отверстий в корпусе напряжение на нагрузочных резисторах фототранзисторов не превышало 1 В, а при открывании было не

менее 4 В. Напряжение на резисторах необходимо измерять высокоомным вольтметром. Регулировку ФСУ считают законченной тогда, когда переключение триггера Шмитта происходит при установившемся значении напряжения на коллекторе фототранзисторов.

Заготовки перфоленты шириной 25,4 мм могут быть вырезаны из листа чертежной бумаги. Пробивку отверстий в ней можно делать с помощью ручного перфоратора, устройство которого представлено на рис. 4. Пластины матрицы изготавливают из стали. Перфорационные отверстия сверлят в сборе, после чего матрицу разбирают и пластины цементируют или закаливают. Число рядов отверстий может быть и бóльшим, чем указано на рисунке. Пуансоном перфоратора может служить хвостовик сверла подходящего диаметра. На сверло следует насадить пластмассовую или деревянную ручку.

В начале перфоленты пробивают отверстия, соответствующие двоично-десятичному коду числа 32, после которого целесообразно занести в соответствии с таблицей коды команд по переводу ПМК в режим программирования с нулевого адреса — F, АВТ, В/О, F, ПРГ. В конце программы на перфоленту заносят коды команд F, АВТ, В/О и чисел 30 и 33. Логической 1 соответствует наличие отверстия в перфоленте, а 0 — его отсутствие.

Приставку можно дополнить простым устройством, позволяющим контролировать правильность считывания программ с перфоленты. Принцип работы устройства основан на учете числа считываемых байт. Для реализации такого контроля необходимо на перфоленту через каждые 15 байт информации заносить двоичный код числа OE_{16} (001110). Для контроля последнего, неполного блока информации его дополняют необходимым числом нулей.

Принципиальная схема контролирующего устройства показана на рис. 5. При считывании и записи в ОЗУ шестнадцатого байта (числа OE_{16}) спад импульса с выхода четвертого разряда адресного счетчика DD13 дифференцирующая цепь C5R24 преобразует в короткий импульс и на верхнем по схеме входе элемента DD17.3 (вывод 12) появится положительный импульс длительностью примерно 10 мкс. Если в это время открыты фототранзисторы VT3 и VT4, триггер ошибки DD5.3 остается в нулевом состоянии.

Если же произошел сбой при считывании, то в момент формирования импульса сигнал 1 может поступить только на один из входов элемента DD17.2. В этом случае триггер DD5.3 переключается в состояние 1 и загорается светодиод HL1, индицирующий сбой. Выключается триггер ошибки кодом числа 32 в начале перфоленты при ее повторном протягивании.

В. СУПРУНЧУК

г. Горький

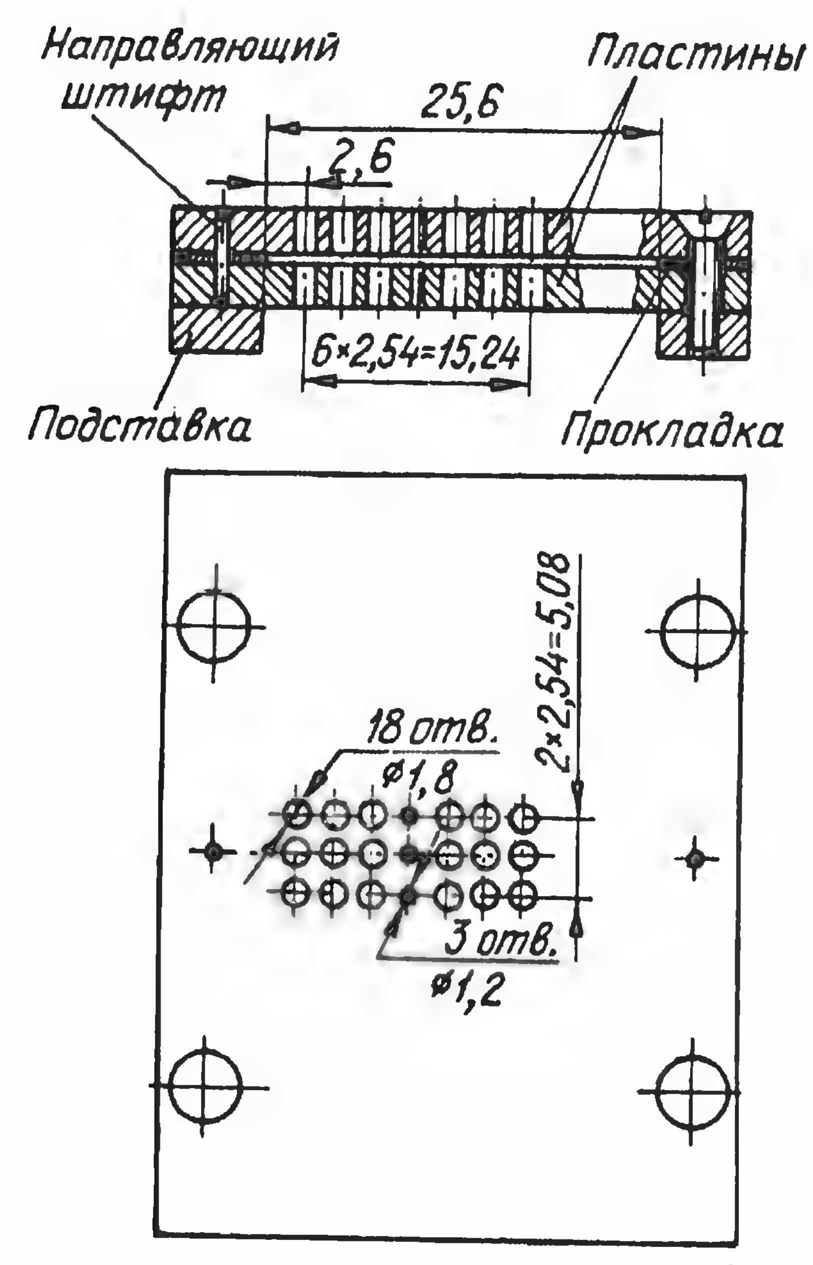


Рис. 4

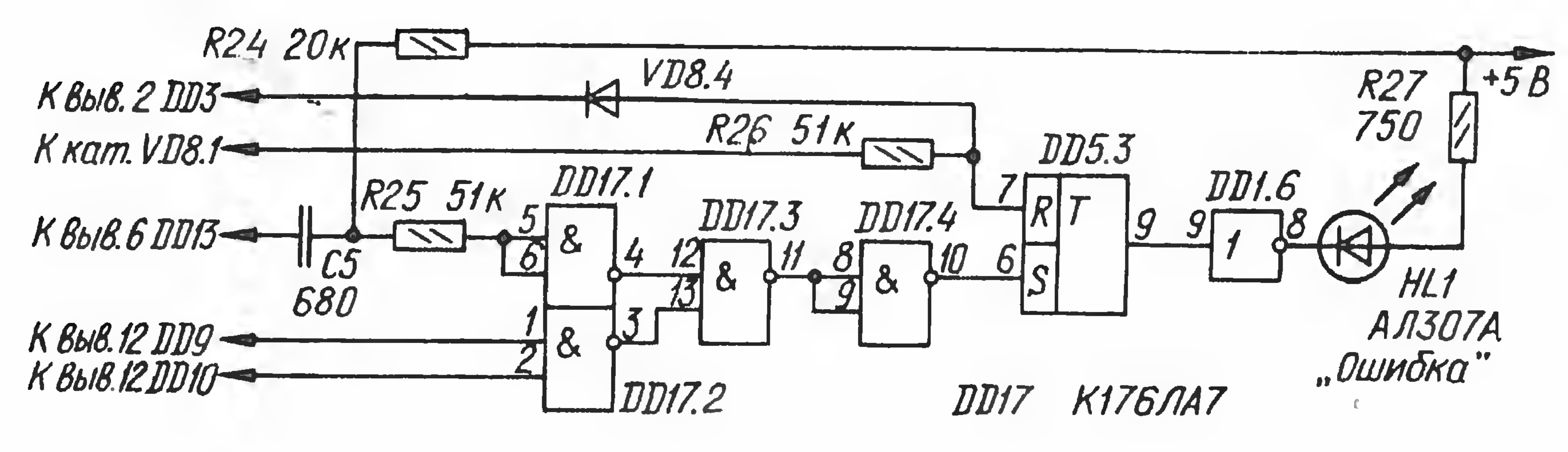


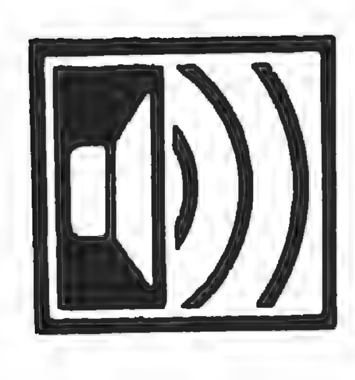
Рис. 5

Предлагаемый вниманию читателей усилитель мощности ЗЧ (УМЗЧ) имеет низкий коэффициент гармоник при сравнительно простом схемном решении, способен выдерживать кратковременное короткое замыкание нагрузки и не требует термостабилизации тока покоя транзисторов оконечного каскада. Основные технические характеристики усилителя следующие:

Номинальная (максимальная) мощность на нагрузке сопротивлением 4 Ом, Вт	60(80)
Номинальный диапазон частот, Гц	20...20 000
Коэффициент гармоник при номинальной выходной мощности в номинальном диапазоне частот, %	0,03
Номинальное входное напряжение, В	0,775
Выходное сопротивление в номинальном диапазоне частот, Ом, не более	0,08
Скорость нарастания выходного напряжения (без конденсатора С2), В/мкс	40

Принципиальная схема усилителя показана на рис. 1. Он выполнен на базе УМЗЧ, описанного в [1]. Основное усиление по напряжению обеспечивает каскад на быстродействующем ОУ DA1. Предоконечный каскад собран на транзисторах VT1—VT4. В отличие от прототипа, в описываемый усилитель добавлен выходной эмиттерный повторитель, выполненный на транзисторах VT5, VT6, работающих в режиме В.

При разработке усилителя особое внимание было уделено предоконечному каскаду. С целью снижения нелинейных искажений был выбран режим АВ с относительно большим током покоя (около 20 мА). Температурная стабильность достигнута включением в коллекторные цепи транзисторов VT3, VT4 резисторов сравнительно большого сопротивления R19, R20. Однако из-за отсутствия в предоконечном каскаде 100 %-ной ООС при изменении его температурного режима возможны колебания тока покоя в пределах 15... 25 мА, которые вполне допустимы, поскольку не нарушают эксплуатационную надежность усилителя в целом. Для компенсации возможной нестабильности напряжения база — эмиттер транзисторов VT1, VT2 при изменении температуры в их базовые цепи включены диоды VD3—VD5. Каждое плечо предоконечного каскада охвачено цепью местной ООС глубиной не менее 20 дБ. Напряжение ООС снимается с коллекторных нагрузок транзисторов VT3, VT4 и через делители R11R14 и R12R15



Усилитель мощности ЗЧ

подается в эмиттерные цепи транзисторов VT1, VT2. Частотная коррекция и устойчивость по цепи ООС обеспечиваются конденсаторами C10, C11. Резисторы R13, R16 и R19, R20 ограничивают максимальные токи предоконечного и оконечного каскадов усилителя при коротком замыкании нагрузки. При любых перегрузках максимальный ток транзисторов VT5, VT6 не превышает 3,5...4 А, причем в этом случае они не перегреваются, поскольку успевают сгореть предохранители FU1 и FU2 и отключить питание усилителя.

Диод VD6, включенный между базами транзисторов VT5, VT6, снижает искажения типа «ступенька». Падающее на нем напряжение (около 0,75 В) сужает интервал напряжений на эмиттерных переходах транзисторов, при которых они закрыты. Тем самым обеспечивается их открывание при меньшей амплитуде сигнала и в то же время надежное закрывание в его отсутствие. При малых сигналах в нагрузку течет ток предоконечного каскада, поступающий через резистор R21. К выходу оконечного каскада подключен фильтр нижних частот L1C14R23, уменьшающий амплитуду резких всплесков сигнала (длительностью около 1 мкс) в момент переключения транзисторов выходного каскада и устраняющий колебательные процессы в выходном каскаде. Заметного влияния на скорость нарастания выходного сигнала фильтр не оказывает.

Снижение коэффициента гармоник достигнуто введением глубокой (не менее 70 дБ) общей ООС, напряжение которой снимается с выхода усилителя и через делитель C3—C5R3R4 подается на инвертирующий вход ОУ DA1. Конденсатор C5 корректирует АЧХ усилителя по цепи ООС.

Жесткая стабилизация постоянного выходного напряжения на уровне не более ±20 мВ достигнута применением в усилителе 100 %-ной ООС по постоянному току. Для снижения этого напряжения до ±1 мВ и менее необходимо сбалансировать ОУ DA1, подключив к соответствующему выводу (в зависимости от знака напряжения) резистор R24 или R25 сопротивлением 200... 820 кОм.

Включенная на входе усилителя цепь R1C1 ограничивает его полосу пропускания частотой 160 кГц. Максимально возможная линеаризация АЧХ УМЗЧ в полосе 10...200 Гц достигнута соответствующим выбором емкости конденсаторов C1, C3, C4.

Усилитель может питаться как от стабилизированного, так и от нестабилизированного источника питания, причем работоспособность его сохраняется при снижении питающих напряжений до ±25 В (разумеется, с соответствующим уменьшением выходной мощности). При использовании стабилизированного источника питания следует учитывать возможность появления на выходе стабилизаторов больших (до 10 В) пульсаций с частотой усиливаемого УМЗЧ сигнала при мощности, близкой к номинальной.

Усилитель собран на плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм (рис. 2), соединенной с внешними цепями разъемом МРН32-1. Транзисторы VT3, VT4 снабжены теплоотводами (рис. 3), согнутыми из листового алюминиевого сплава толщиной 1 мм, и установлены на плате. Транзисторы оконечного каскада VT5, VT6 закреплены вне платы на теплоотводах с площадью охлаждающей поверхности 400 см² каждый. В усилителе использованы резисторы МЛТ, конденсаторы К73-17 (C1), КМ(C2, C8—C11), К53-1 (C3, C4, C6, C7), КД(C5), МБМ (C14)

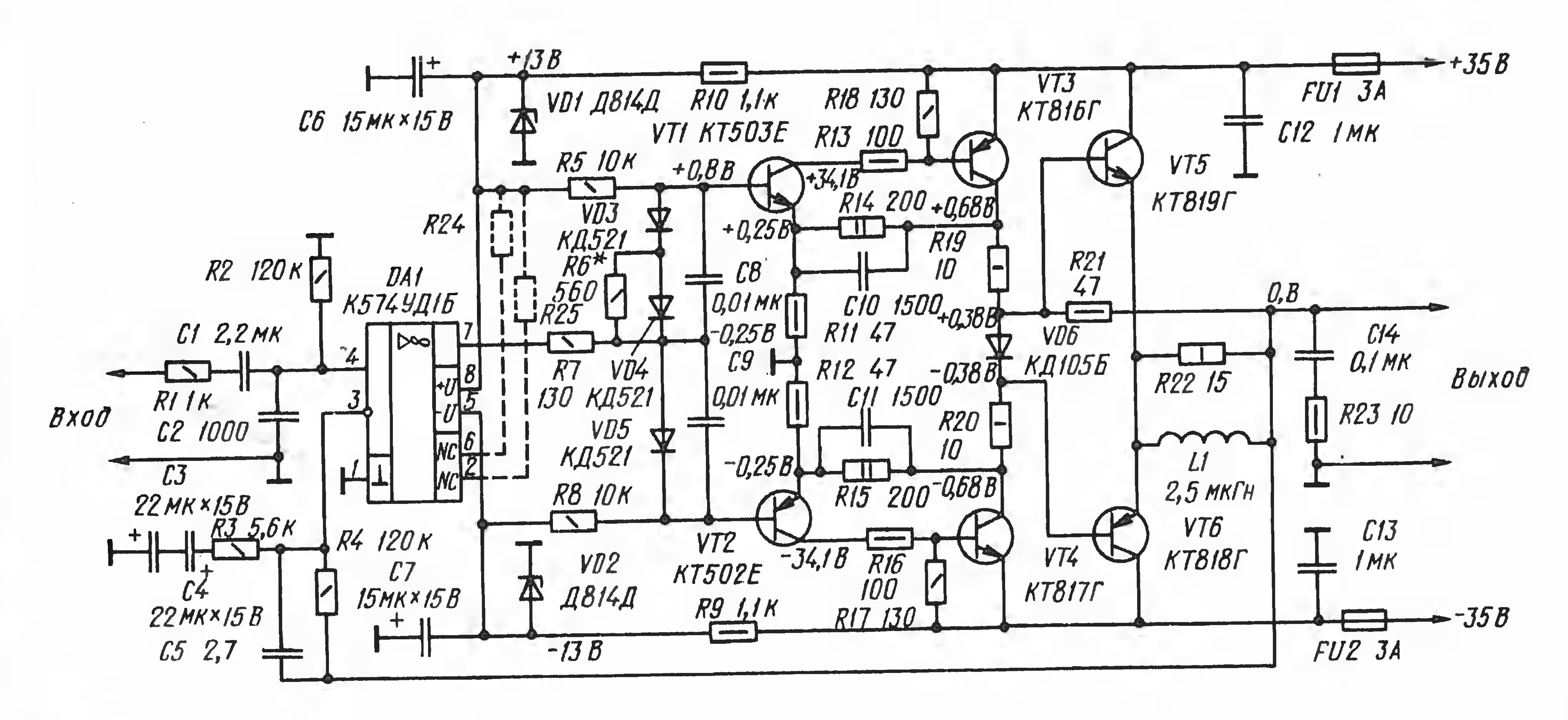
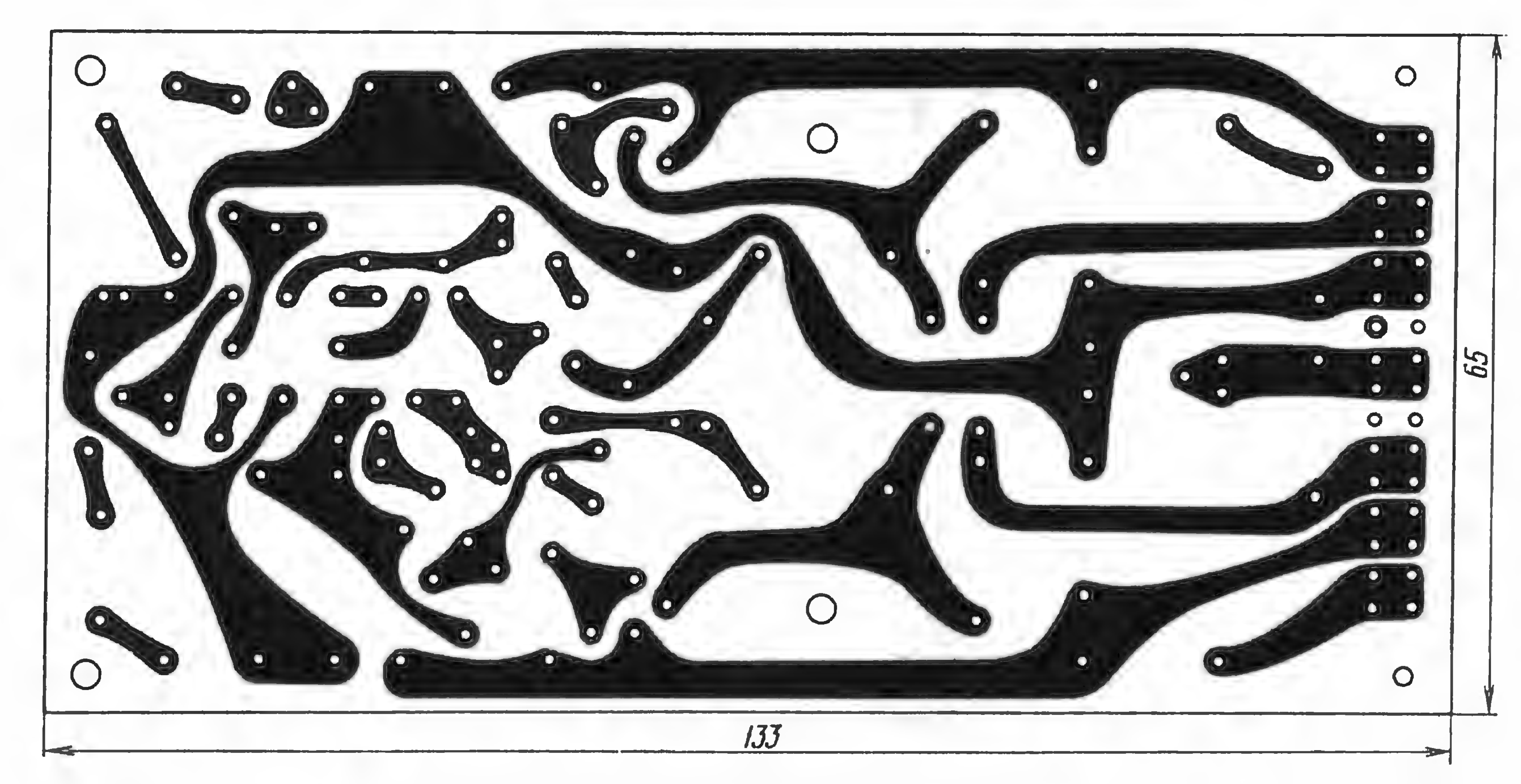


Рис. 1



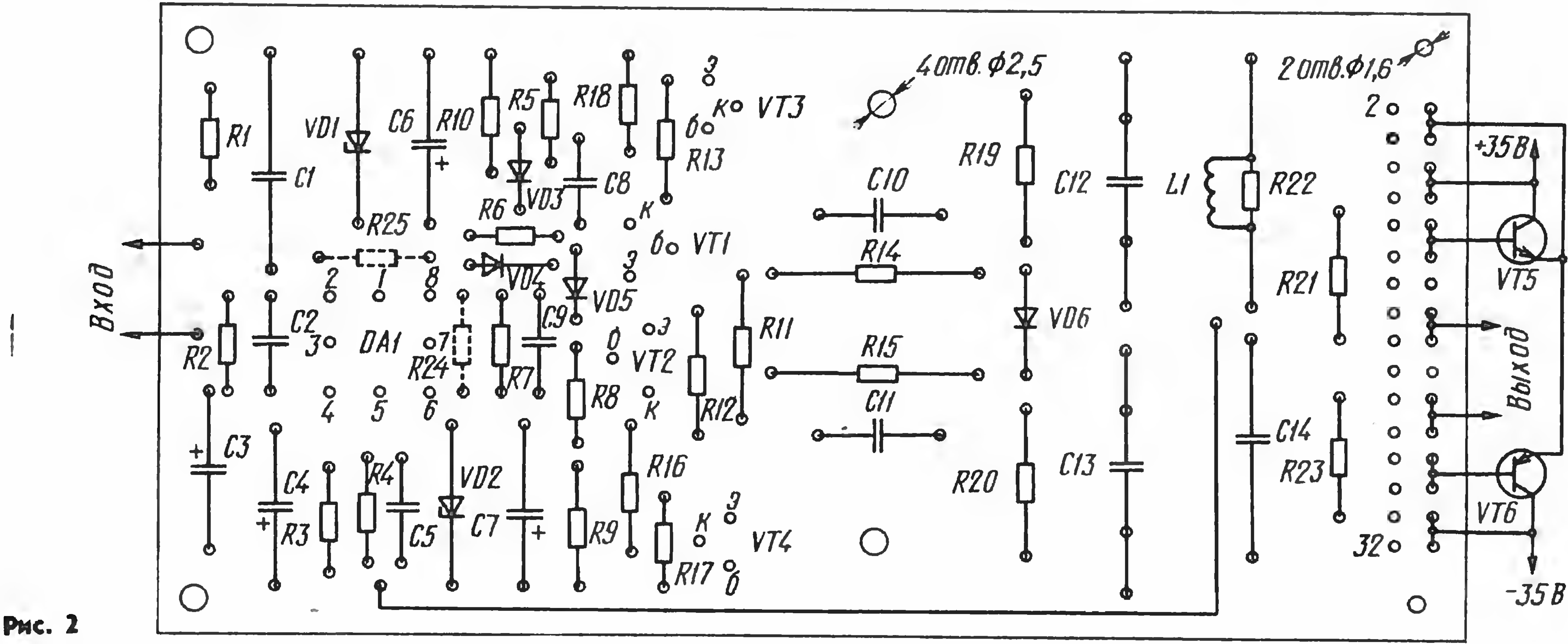


Рис. 2

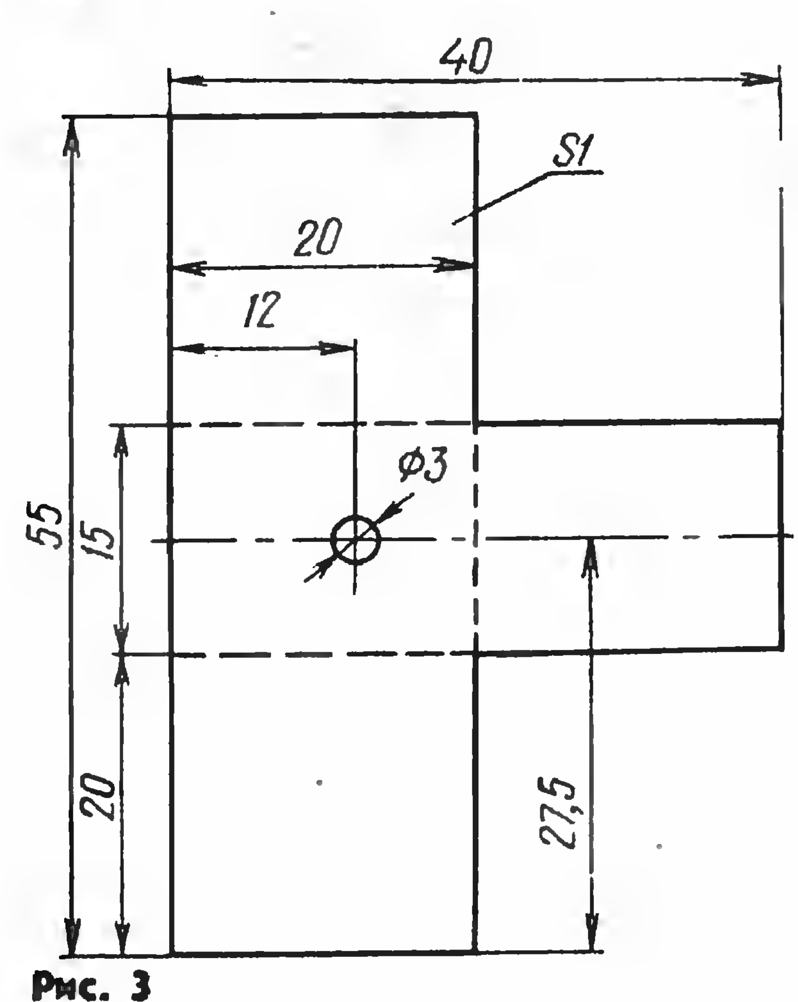


Рис. 3

и К73-16В (С12, С13). Катушка L1 намотана проводом ПЭВ-2 0,8 в три слоя на корпусе резистора R22 (МТ-1) и содержит 40 витков.

Вместо указанных на схеме можно использовать ОУ К574УД1А, К574УД1В и транзисторы тех же типов, но с индексами Г, Д (VT1, VT2) и В (VT3—VT6).

Усилитель, собранный из исправных деталей, почти не требует налаживания. Как указывалось выше, ток покоя транзисторов VT3, VT4 устанавливают при необходимости подбором резистора R6, а минимальное постоянное напряжение на выходе усилителя — резистора R24 или R25.

Коэффициент гармоник измерялся в полосе 20...20 000 Гц компенсационным методом [2]. Первый выброс выходного напряжения (при отключенном конденсаторе С2) не превышал 3 %, что говорит о хорошей устойчивости усилителя [3].

Г. БРАГИН

*г. Чапаевск
Куйбышевской обл.*

ЛИТЕРАТУРА

1. **Алексенко А. Г., Коломбет Е. А., Стародуб Т. И.** Применение прецизионных аналоговых ИС.— М.: Радио и связь, 1981, с. 214—215.

2. **Зуев П.** Усилитель с многопетлевой ООС.— Радио, 1984, № 11, с. 29—32; № 12, с. 42—43.

3. **Дмитриев Н., Феофилактов Н.** Схемотехника усилителей мощности ЗЧ. — Радио, 1985, № 5, с. 35—38; № 6, с. 25—28.

О демпфировании динамических головок

При самостоятельном изготовлении акустической системы (АС) очень часто приходится снижать добротность входящих в нее головок, т. е. демпфировать их подвижную систему вблизи частоты основного резонанса. Известны три способа демпфирования: механический, акустический и электрический.

Механическое демпфирование достигается нанесением вязкой жидкости (смазки) на верхний подвес диффузора или заполнением ею зазора магнитной системы головки, акустическое — размещением звукопоглощающего материала вокруг головки или установкой в окнах ее диффузородержателя ПАС [1]. В обоих случаях снижается акустическая добротность головки, что проявляется в уменьшении ее входного сопротивления R_p на резонансной частоте f_p до величины, сравнимой с сопротивлением постоянному току R_0. КПД головки вблизи резонансной частоты снижается при этом в 5...10 раз, что приводит к увеличению рассеиваемой на звуковой катушке мощности.

Эффективность акустического демпфирования падает с ростом частоты, особенно при сравнительно большом расстоянии от поверхности диффузора до ПАС. По этой причине акустическое демпфирование головок с достаточно высокой частотой резонанса затруднено.

Электрическое демпфирование головки — это, в сущности, различные способы торможения ее звуковой катушки в магнитном поле. Такое демпфирование может быть достигнуто применением усилителя мощности ЗЧ (УМЗЧ) с отрицательным выходным сопротивлением [2], шунтированием головки последовательным LC-контуром, настроенным на ее резонансную частоту в акустическом оформлении [1, 3], и увеличением магнитной индукции в зазоре, например, с помощью дополнительного магнита.

Отличительная особенность всех разновидностей электрического демпфирования — снижение электрической добротности либо самой головки (увеличением магнитной индукции в зазоре), либо системы УМЗЧ — головка.

Последнее утверждение нуждается в пояснении. Дело в том, что под электрической добротностью подразумевают обычно такую ее величину, которая получается при подключении головки к УМЗЧ с нулевым выходным сопротивлением. На практике же выходное сопротивление цепи, к которой подключена головка, часто отличается от нуля. В этом случае следует говорить уже об электрической добротности системы, например системы УМЗЧ — АС. Во сколько раз сумма выходного сопротивления цепи, к которой подключена головка, и активного сопротивления ее звуковой катушки отличается от активного сопротивления последней, во столько раз электрическая добротность системы отличается от электрической добротности головки.

С помощью последовательного LC-контура, настроенного на резонансную частоту головки в акустическом оформлении, демпфируют обычно СЧ или ВЧ головки, подключенные к разделительному фильтру, выходное сопротивление которого на резонансной частоте головки по отношению к сопротивлению ее звуковой катушки сравнительно велико. При этом электрическая добротность системы головка — разделительный фильтр приближается к электрической добротности головки [1]. Чтобы LC-цепь не была источником дополнительных призвуков, добротность контура, образованного ею и головкой, должна быть меньше 0,7, т. е. должно выполняться условие $1/2\pi f_pC=2\pi f_pL\leqslant0{,}7R_p$. Если же выполняется условие $2\pi f_pL\leqslant0{,}7R_0$, то можно быть уверенным, что никаких призвуков LC-контур вносить не будет.

Такое демпфирование применяется только в случае, если частота среза разделительного фильтра в 1,5...2 и более раз превышает резонансную частоту головки. Объясняется это тем, что LC-цепь одновременно является составной частью разделительного фильтра и вместе с его элементами образует режекторный фильтр, подавляющий подаваемый на головку сигнал вблизи ее резонансной частоты.

Демпфирование отрицательным выходным сопротивлением УМЗЧ наиболее эффективно для головок, резонансная частота которых лежит в рабочем диапазоне. Этот способ прост в реализации и настройке, поддается предварительному расчету, его эффективность не зависит от диапазона частот, в котором он используется.

Электрическое демпфирование не изменяет КПД головки. Снижение ее отдачи на резонансной частоте достигается уменьшением амплитуды подводимого напряжения, что приводит к снижению рассеиваемой на звуковой катушке мощности, а значит, к расширению динамического диапазона головки и работающего с ней УМЗЧ. Демпфирование с помощью УМЗЧ с отрицательным выходным сопротивлением имеет и еще одно важное преимущество. Дело в том, что напряжение обратной связи (ОС), снимаемое с включенного на его выходе моста, несет информацию об искажениях сигнала, возникающих из-за нелинейной зависимости деформации подвеса диффузора и центрирующей шайбы головки от приложенной силы, вклад которых в общие искажения излучаемого головкой сигнала, как указывалось в [4], может достигать 80 %.

При использовании УМЗЧ с отрицательным выходным сопротивлением достигается не только оптимальное демпфирование головки, но и снижение нелинейных искажений звукового сигнала вблизи резонансной частоты головки в акустическом оформлении, т. е. именно в той области частот, где они максимальны. Однако искажения снижаются только при условии, что верхняя граница полосы пропускания цепи ОС не менее чем в 3...5 раз превышает резонансную частоту головки в оформлении, в противном случае присутствующие в сигнале ОС гармонические составляющие (в основном вторая и третья гармоники) значительно ослабляются и нелинейные искажения не уменьшаются.

С другой стороны, очень часто режим оптимального демпфирования (при котором АЧХ излучения АС на низших частотах имеет гладкую форму) достигается при глубине ОС, недостаточной для значительного уменьшения нелинейных искажений. При ее увеличении головка начинает работать в режиме передемпфирования, и в УМЗЧ приходится вводить корректор, восстанавливающий уровень излучаемого головкой сигнала вблизи ее резонансной частоты в оформлении.

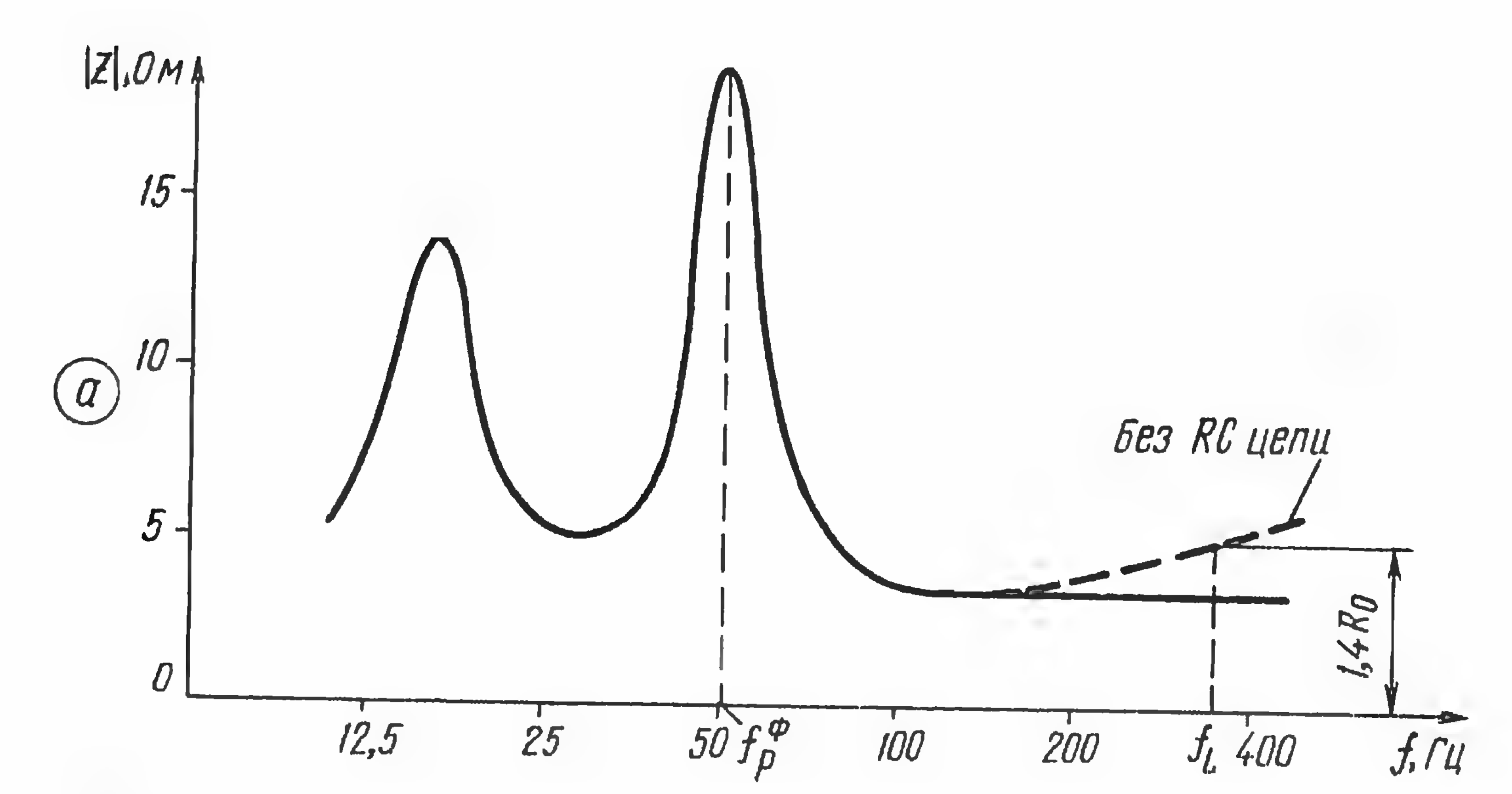
При увеличении глубины ОС и одновременном расширении полосы пропускания реализующей ее цепи следует принять меры по предотвращению разбаланса моста на более высоких частотах из-за роста индуктивной составляющей входного сопротивления демпфируемой головки. Для этого либо шунтируют головку последовательной RC-цепью, либо вводят в одно из смеж-

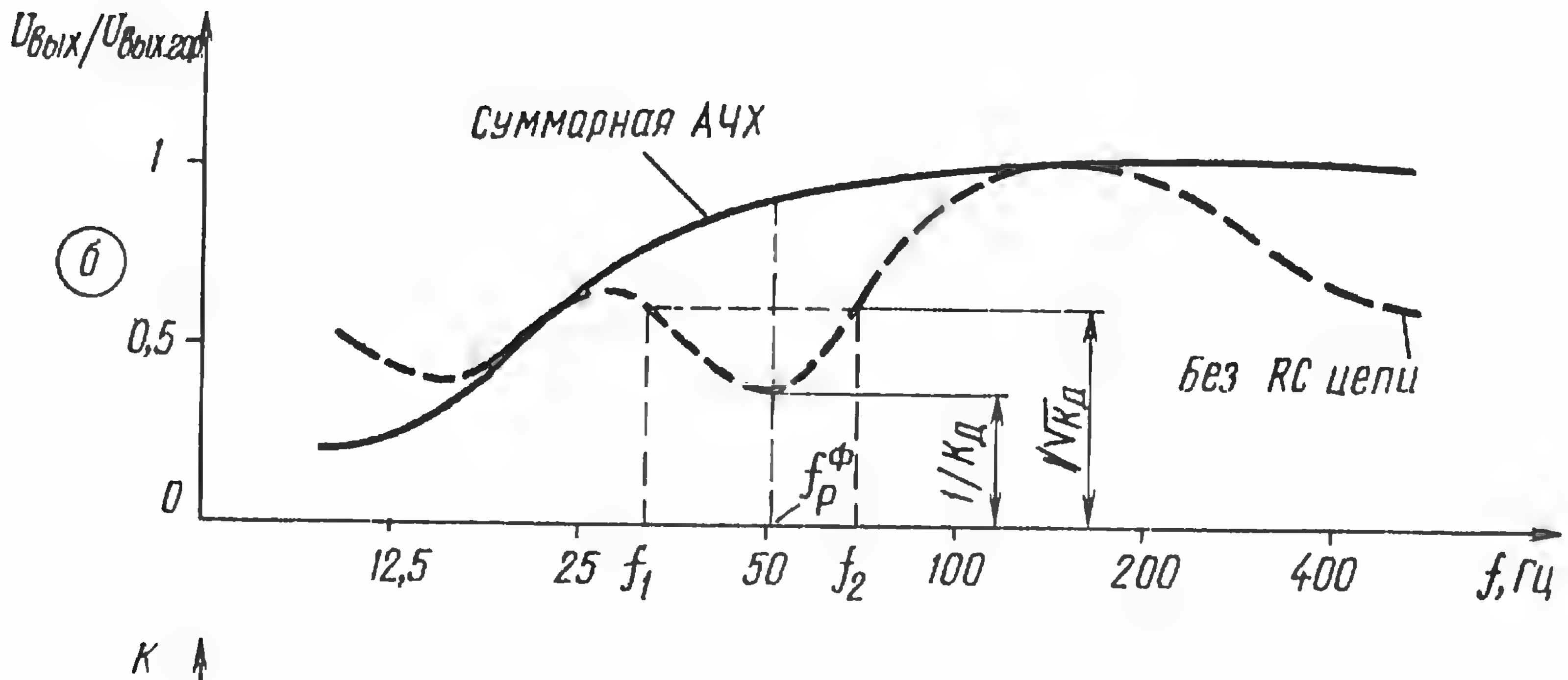
ных головке плеч моста катушку индуктивности [4]. Первый способ предпочтительнее в том случае, если демпфируемая головка входит в состав многополосной АС, работающей с широкополосным УМЗЧ.

Сопротивление резистора RC-цепи выбирают равным сопротивлению головки постоянному току R_0. Для определения емкости конденсатора по АЧХ модуля полного входного сопротивления головки |Z| находят частоту f_L (рис. 1, а), на которой входное сопротивление головки равно $1{,}4R_0$, а индуктивное сопротивление звуковой катушки — R_0. Емкость конденсатора рассчитывают по формуле $C=1/2\pi f_L R_0$.

Сохранить баланс моста цепи ОС на высоких звуковых частотах особенно трудно при демпфировании НЧ головки в многополосной АС, подключенной к общему УМЗЧ, поскольку в этом случае входное сопротивление последней должно мало отличаться от величины R_0 в широком диапазоне частот.

Чтобы неравномерность АЧХ УМЗЧ на высоких частотах не превышала 1 дБ, необходимо выполнить условия $f_{гр} \geqslant f_{ср}(A-1)$ и $\Delta R_{вх} \leqslant 0{,}1R_0/(A-1)$, где $f_{ср}$ — частота среза ФНЧ цепи ОС; $f_{гр}$ — частота, на которой должен обеспечиваться баланс моста с точностью 20 %; $\Delta R_{вх}$ — допустимое отклонение входного сопротивления АС от значения R_0 вблизи частоты $f_{ср}$, А — глубина ОС, равная $R_0/(R_0+R_{вых})$, где $R_{вых}$ — выходное сопротивление УМЗЧ. В диапазоне частот от $f_{ср}$ до $f_{гр}$ допустимое отклонение входного сопротивления АС от значения R_0 плавно изменяется в пределах $\Delta R_{вх}...0{,}2R_0$.





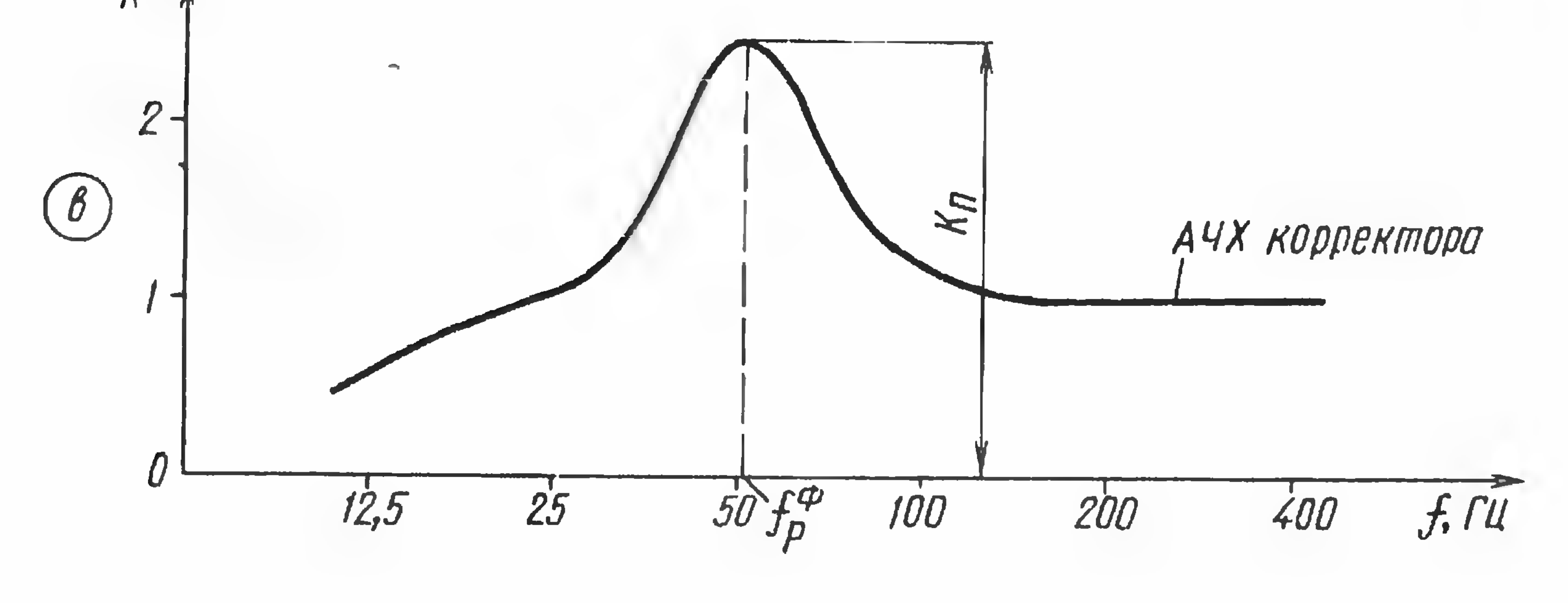


Рис. 1

При большой глубине ОС выполнить приведенные условия довольно сложно. К тому же приходится учитывать и тот факт, что сопротивление звуковой катушки головки при воспроизведении сигналов разного уровня изменяется. Все это накладывает ограничения на отрицательное выходное сопротивление усилителя $R_{вых}$: его следует выбирать не более $0{,}8\,R_0$, так как иначе форма АЧХ излучения АС в процессе работы будет существенно меняться.

Наиболее ощутимый эффект режим передемпфирования дает в громкоговорителях-фазоинверторах. Он позволяет дополнительно ослабить искажения, вызванные большой амплитудой колебаний диффузора головки в диапазоне частот ниже частоты настройки фазоинвертора $f_ф$.

Исследования особенностей работы головки в фазоинверторах показали, что на частотах (0,3...0,8) $f_ф$ она вносит гармонические искажения почти вдвое большие, чем в закрытом ящике (при одинаковых амплитудах колебаний диффузора). Положение усугубляется еще и тем, что это равенство амплитуд достигается при разных уровнях, подводимых к головке напряжений: он (уровень) меньше в том случае, когда головка установлена в фазоинверторе.

Удвоение искажений объясняется тем, что гармонические составляющие, излучаемые тыльной стороной диффузора, фазоинверторным отверстием излучаются в фазе с составляющими, излучаемыми внешней стороной диффузора. На основной же частоте устанавливается режим акустического короткого замыкания, сопровождающийся увеличением амплитуды колебаний диффузора, когда сигнал основной частоты практически не излучается.

Для уменьшения амплитуды колебаний диффузора на низших частотах в [3] было предложено использовать ФВЧ второго порядка с частотой среза, равной частоте настройки фазоинвертора. Однако включение такого ФВЧ на входе УМЗЧ не позволяет значительно ослабить амплитуду колебаний диффузора в верхней части указанного выше опасного участка частот. Если же заставить работать головку в режиме передемпфирования и подключить к ней корректор, восстанавли-

вающий уровень сигнала вблизи высокочастотного максимума АЧХ модуля ее полного сопротивления, то подводимый к головке сигнал вблизи низкочастотного резонанса будет значительно ослаблен. Искажения же, которые все-таки возникнут в этом диапазоне и при меньшей амплитуде подводимого к головке напряжения, будут ослаблены достаточно глубокой ОС.

К примеру, если в режиме передемпфирования амплитуда поступающего на головку сигнала вблизи низкочастотного максимума АЧХ модуля полного входного сопротивления уменьшилась вдвое (коэффициент передемпфирования равен 2), то уровень гармоник снизится в 5...7 раз. А это означает, что при подведении к входу усилителя напряжения, соответствующего номинальной мощности головки на горизонтальном участке ее АЧХ излучения, уровень гармоник в диапазоне частот (0,3...0,8) $f_ф$ уменьшается с 15...30 до 3...6 %. Столь резкий спад объясняется тем, что нелинейные искажения головки на низких частотах растут пропорционально квадрату приложенного к ней напряжения.

Настраивать АС, в которой предполагается использовать режим передемпфирования, рекомендуется в таком порядке. После настройки фазоинвертора (частота его настройки равна $0{,}63 f_р^н$, где $f_р^н$ — резонансная частота головки в оформлении при закрытом отверстии инвертора) снимают АЧХ модуля полного входного сопротивления громкоговорителя (рис. 1, а) и по ней находят акустическую $Q_а^ф$, электрическую $Q_е^ф$ и полную $Q_п^ф$ добротности системы головка — фазоинвертор [5].

Режим передемпфирования следует использовать только в случае, если $Q_п^ф \leq 1{,}6...1{,}8$. При $Q_п^ф > 1{,}8$ рекомендуется режим оптимального демпфирования [5], поскольку передемпфирование достигается в этом случае при чрезмерно большой глубине ОС, что может привести к нестабильности формы АЧХ излучения АС.

В зависимости от достигнутой точности частотной балансировки моста цепи ОС задаются величиной отрицательного выходного сопротивления УМЗЧ — $R_{вых}$, рассчитывают электрическую ($Q_е^{уф}$) и полную ($Q_п^{уф}$) добротности системы усилитель — головка — фазоинвертор: $Q_е^{уф} = Q_е^ф (R_0 + R_{вых}) / R_0$; $Q_п^{уф} = Q_а^ф Q_е^{уф} / (Q_а^ф + Q_е^{уф})$ и находят коэффициент демпфирования $K_д = Q_п^ф / Q_п^{уф}$. После этого, подключив к выходу усилителя АС, а к входу генератор ЗЧ, вблизи частоты $f_{ср}$ балансируют мост цепи ОС и измеряют выходное напряжение усилителя. Затем, перестроив генератор на частоту $f_р^ф$ и изменяя коэффициент передачи цепи ОС [2], добиваются уменьшения напряжения на выходе усилителя в $K_д$ раз. На этом настройку усилителя мощности заканчивают и переходят к определению параметров корректора, выполненного, например, по схеме, приведенной на рис. 2.

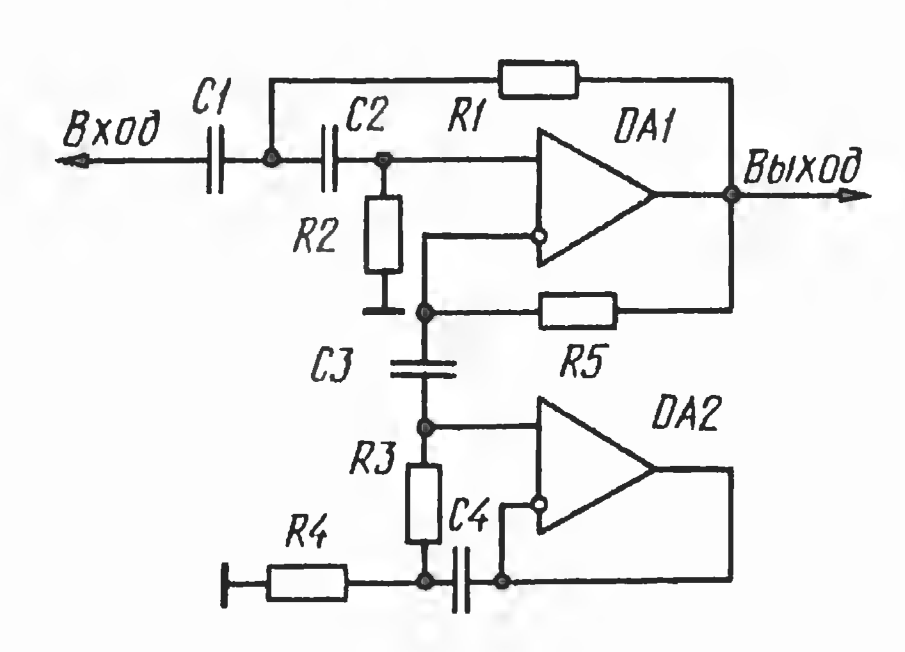


Рис. 2

Корректор состоит из настроенного на частоту $f_р^ф$ полосового фильтра и ФВЧ, ослабляющего самые низкие частоты. Для получения гладкой АЧХ излучения АС добротность корректора на резонансной частоте должна быть равна добротности резонансной характеристики режекции выходного напряжения усилителя (см. рис. 1, б), максимальный коэффициент его усиления — коэффициенту передемпфирования $K_п$ (см. рис. 1, в), показывающему, во сколько раз добротность $Q_п^{уф}$ меньше оптимальной. Величина последней для фазоинвертора равна единице [5], а потому $K_п = 1/Q_п^{уф}$.

Для определения параметров корректора снимают АЧХ усилителя (см. рис. 1, б). При симметричности резонансной характеристики на частоте $f_р^ф$ ее добротность рассчитывают по формуле

$$Q_р = \sqrt{K_д} \cdot f_р^ф / (f_2 - f_1), \qquad (1)$$

где f_1 и f_2 — частоты среза по уровню $U_{1,2} = U_{гор} / \sqrt{K_д}$ ($U_{гор}$ — выходное напряжение усилителя на частотах, где сохраняется баланс моста); а если названная АЧХ несимметрична (искажен низкочастотный скат) — по формуле

$$Q_р = \sqrt{K_д} \cdot f_р^ф f_2 / [f_2^2 - (f_р^ф)^2]. \qquad (2)$$

Фильтры корректора, представленного на рис. 2, выполнены на ОУ DA1 (ОУ DA2 — аналог индуктивности). Для ослабления взаимного влияния их характеристик добротность ФВЧ выбрана равной 0,5, а его частота среза (по уровню 0,5) — $0{,}2 f_р^ф$.

Номиналы элементов корректора находят, приняв R1=R2, R3=R4, C1=C2, и задавшись емкостью конденсаторов C1 и C3: $R1 = 2{,}5/\pi f_р^ф C1$; $C4 = 4Q_р^2 C3$; $R3 = 1/4\pi f_р^ф C3 Q_р$; $R5 = 2R3(K_п - 1)$.

Для примера рассмотрим порядок настройки УМЗЧ с отрицательным выходным сопротивлением, нагруженного головкой 30ГД-1, установленной в ящике от громкоговорителя 35АС-1.

По АЧХ модуля входного сопротивления головки в оформлении (см. рис. 1, а) находим: $R_0 = 3{,}3$ Ом; $f_р^ф = 51$ Гц; $f_L = 340$ Гц; $Q_а^ф = 6$; $Q_е^ф = 1{,}3$; $Q_п^ф = 1{,}07$.

Для предотвращения ослабления гармоник в сигнале ОС частоту среза ФНЧ ее цепи принимаем равной 300 Гц.

Выходное сопротивление усилителя выбираем из условий получения достаточно глубокой ОС при сохранении стабильной формы АЧХ усилителя: $R_{вых} = -0{,}67 R_0$, тогда $Q_е^{уф} = 1{,}3 \cdot 3{,}3 / (3{,}3 - 0{,}67 \cdot 3{,}3) = 0{,}43$; $Q_п^{уф} = 6 \cdot 0{,}43 / (6 + 0{,}43) = 0{,}4$; $K_д = 1{,}07/0{,}4 = 2{,}7$.

Для сохранения баланса моста цепи ОС на высоких частотах параллельно головке включаем последовательную RC-цепь, составленную из резистора сопротивлением R=3,3 Ом и конденсатора емкостью $C = 1/2 \cdot 3{,}14 \cdot 340 \cdot 3{,}3 = 150$ мкФ.

После этого подключаем АС к усилителю, на вход которого от генератора ЗЧ подан сигнал частотой 200... 300 Гц. Замкнув диагональ моста цепи ОС, устанавливаем выходное напряжение усилителя 2,7 В. Затем диагональ моста размыкаем и регулятором баланса моста вновь устанавливаем выходное напряжение 2,7 В. После этого, перестроив генератор ЗЧ на частоту 51 Гц, регулятором коэффициента передачи цепи ОС добиваемся уменьшения выходного напряжения усилителя в $K_д$ раз, т. е. до 1 В.

Далее, изменяя в небольших пределах частоту генератора ЗЧ, находим частоты среза по уровню $\sqrt{K_д} = 1{,}64$ В (см. рис. 1, б): $f_1 = 32$ Гц; $f_2 = 70$ Гц. Если эти частоты удовлетворяют условию $f_1 / f_р^ф = f_р^ф / f_2$, то добротность режекции рассчитываем по ф-ле (1), а если нет — по ф-ле (2). В рассматриваемом примере следует воспользоваться ф-лой (2): $Q_р = 1{,}64 \cdot 70 \times 51 / (70^2 - 51^2) = 2{,}55$.

Найдя коэффициент передемпфирования $K_п = 1/0{,}4 = 2{,}5$ и задавшись емкостью конденсаторов C1=0,33 мкФ и C3=0,018 мкФ, рассчитываем номиналы остальных элементов корректора: $R1 = 2{,}5/3{,}14 \cdot 51 \cdot 0{,}33 \cdot 10^{-6} = 48\,000$ Ом

(47 кОм); $C4=4\cdot2{,}55^2\cdot0{,}018=0{,}47$ мкФ; $R3=1/4\cdot3{,}14\cdot51\cdot18\cdot10^{-9}\cdot2{,}55=34\,000$ Ом (33 кОм); $R5=2\times33(2{,}5-1)=99$ кОм (100 кОм).

После этого подключаем корректор к входу усилителя мощности и по форме АЧХ выходного напряжения (см. рис. 1, б) оцениваем качество настройки усилителя в целом (на частоте $f_р^ф$ напряжение на выходе УМЗЧ должно быть в $K_{Д\,опт}=Q_п^ф$ раз меньше, чем на частотах горизонтального участка его АЧХ).

Приведенная методика настройки усилителя с громкоговорителем-фазоинвертором применима и при использовании громкоговорителя закрытого типа, с той лишь разницей, что коэффициент передемпфирования в этом случае находят по формуле: $K_п=0{,}7\,Q_п^{яя}$, а все необходимые измерения проводят вблизи резонансной частоты головки в закрытом ящике $f_р^я$.

Из всего сказанного можно сделать следующие выводы.

Демпфирование НЧ головки электрическим способом с помощью усилителя с отрицательным выходным сопротивлением позволяет значительно улучшить параметры громкоговорителя, особенно при использовании режима передемпфирования.

СЧ головку, подключаемую к усилителю через разделительный фильтр, можно демпфировать как акустически — с помощью ПАС, так и электрически — с помощью последовательного LC-контура, причем второй способ предпочтительнее, так как одновременно позволяет улучшить параметры разделительного фильтра. В многополосном электроакустическом тракте для демпфирования СЧ и ВЧ головок лучше использовать усилители с отрицательным выходным сопротивлением. ВЧ головку, подключенную к общему УМЗЧ, можно демпфировать с помощью последовательного LC-контура.

В. ЖБАНОВ

г. Ковров
Владимирской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Повышение качества звучания громкоговорителей.— Радио, 1983, № 6, с. 50—53.
2. ЭМОС или отрицательное выходное сопротивление? — Радио, 1981, № 1, с. 40—44.
3. Звуковоспроизводящий комплекс.— Радио, 1979, № 7, с. 28—31; № 8, с. 34—38.
4. И снова об ЭМОС.— Радио, 1985, № 7, с. 33—35.
5. Настройка фазоинвертора.— Радио, 1986, № 8, с. 51—52.

«МЕЛОДИЯ-101-СТЕРЕО» с общим низкочастотным каналом

В журнале «Радио» неоднократно указывалось на возможность упрощения стереосистемы путем использования только одного низкочастотного (НЧ) и двух средне-высокочастотных (СЧ-ВЧ) громкоговорителей. Такое построение позволяет улучшить воспроизведение низших частот, снизить интермодуляционные искажения, уменьшить габариты СЧ-ВЧ громкоговорителей и облегчить размещение в комнате акустической системы.

Самый простой вариант НЧ громкоговорителя — объединение в одном корпусе двух головок, одна из которых воспроизводит сигналы левого канала, а другая — правого [1]. Однако реализация такого громкоговорителя требует удвоенного объема ящика [2], поэтому при создании малогабаритных звуковоспроизводящих систем НЧ сигналы стереоканалов суммируют и полученный сигнал воспроизводят через одну НЧ головку. Суммировать сигналы можно как на входе стереофонического усилителя мощности, так и на его выходе. В первом случае требуется третий канал для усиления суммарного сигнала [3], а во втором такой необходимости не возникает [4], и потому он более подходит для переделки промышленной стереофонической бытовой аппаратуры в трехканальную.

Таким образом, нетрудно переделать, например, стереофоническую радиолу «Мелодия-101-стерео» [5]. Для этого к входу одного из каналов ее усилителя мощности (между блоками У9 и У8) подключают инвертирующий каскад (рис. 1; здесь и далее нумерация деталей радиолы дана в соответствии со схемой, приведенной в [5], позиционные обозначения вновь вводимых деталей снабжены штрихами). В результате в диагонали моста, образованного транзисторами VT5, VT6 и VT11, VT12 оконечного каскада в блоке У9, будет выделяться суммарный стереосигнал. Теперь достаточно к контактам 3, 5 розетки Ш7 подсоединить выводы эмиттеров VT5, VT11 и подключить НЧ громкоговоритель с LC-фильтром (рис. 2), и радиола из двухканальной превратится в трехканальную.

Инвертирующий каскад собирают на отдельной плате. Для питания используют напряжение +15 В, имеющееся в блоке У10. Режим работы транзистора VT1′ устанавливают подбором резистора R1′, коэффициент передачи по напряжению (он должен

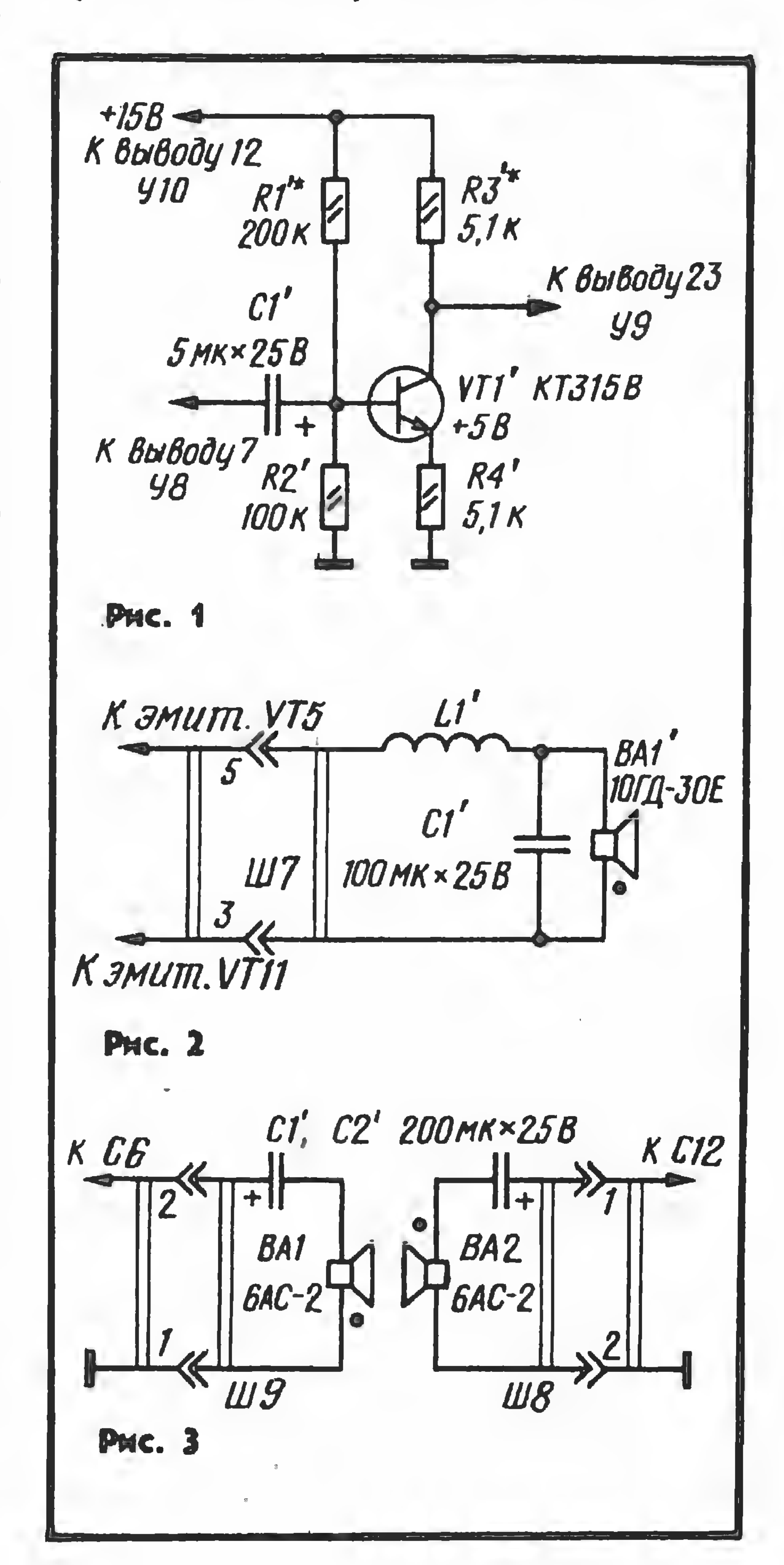


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

быть равен 1) — подбором резистора R3′. Входные сопротивления инвертирующего и неинвертирующего каналов усилителя мощности можно выравнить, зашунтировав вход каскада (см. рис. 1) резистором сопротивлением 10...100 кОм.

НЧ громкоговоритель изготовляют в виде закрытого ящика в форме куба с ребром 250 мм, который заполняют звукопоглощающим материалом (помещают в него подушку из марли, набитую хлопчатобумажной ватой). Внутри ящика устанавливают головку 10ГД-30Е-32 и элементы разделительного фильтра L1′C1′, пропускающего на нее лишь составляющие сигнала частотой ниже 300 Гц. Катушка индуктивности L1′ должна содержать 310 витков провода ПЭВ-1 1,12, намотанных на цилиндрическом каркасе диаметром 40 и длиной 35 мм. Перед подключением НЧ громкоговорителя следует убедиться в отсутствии постоянной составляющей суммарного тока, протекающего через диагональ моста, в которую включена розетка Ш7.

Для воспроизведения полосы частот от 300 Гц и выше используют громкоговорители 6АС-2, которыми укомплектована радиола. Последовательно с ними включают конденсаторы C1′, C2′ (рис. 3), пропускающие только СЧ и ВЧ составляющие стереофонического сигнала. Устанавливают их внутри громкоговорителей.

Чтобы радиола могла работать и как обычная двухканальная стереофоническая установка, нужно изменить подключение выводов розетки Ш9 (соединить с общим проводом не 2-й, а 1-й вывод). В этом случае сигналы на розетках Ш8 и Ш9 будут синфазны.

При пользовании стереотелефонами следует либо исключить инвертирующий каскад, либо изменить полярность включения одного из телефонов.

А. ЗАХАРОВ

г. Краснодар

ЛИТЕРАТУРА

1. Высококачественная стереофоническая акустическая система.— Радио, 1970, № 9, с. 59.

2. **Эфрусси М.** Еще о расчете и изготовлении громкоговорителя.— Радио, 1984, № 10, с. 32, 33.

3. **Романюк Ю.** Стереофонический усилитель с акустическим агрегатом.— Радио, 1965, № 10, с. 47—49.

4. **Коршунов В., Богосов Б., Золотых В.** Стереофонический усилитель.— Радио, 1973, № 3, с. 30, 31.

5. **Папуш В.** «Мелодия-101-стерео».— Радио, 1976, № 4, с. 31—35.

Усовершенствование импульсного стабилизатора напряжения

В журнале «Радио» № 8 за 1985 год в статье «Простой ключевой стабилизатор напряжения» был описан импульсный стабилизатор напряжения, который при относительной простоте технического решения имеет высокие энергетические показатели и вполне пригоден для электропитания устройств на микросхемах ТТЛ. Вместе с этим при дальнейшей доработке стабилизатора такие его характеристики, как КПД, нестабильность выходного напряжения, длительность и характер переходного процесса при воздействии импульсной нагрузки, удалось значительно улучшить.

Установлено, что при работе стабилизатора возникает так называемый сквозной ток через составной ключевой транзистор. Этот ток появляется в те моменты, когда по сигналу узла сравнения ключевой транзистор открывается, а коммутационный диод еще не успел закрыться. Наличие этого тока вызывает дополнительные потери на нагревание транзистора и диода и уменьшает КПД всего устройства.

Еще один недостаток — значительная пульсация выходного напряжения при токе нагрузки, близком к предельному. Для борьбы с пульсациями в стабилизатор был введен дополнительный выходной LC-фильтр (L2C6). Уменьшить нестабильность выходного напряжения от изменения тока нагрузки можно только уменьшением активного сопротивления дросселя L2. Улучшение динамики переходного процесса (в частности, понижение его длительности) связано с необходимостью уменьшить индуктивность дросселя, но при этом неизбежно увеличится пульсация выходного напряжения.

Поэтому оказалось целесообразным фильтр L2C6 исключить (рис. 1), а общую емкость конденсаторов C3, C4 увеличить в 5...10 раз параллельным соединением в батарею нескольких конденсаторов. На рис. 2 изображен вид переходного процесса в доработанном стабилизаторе при импульсном характере нагрузки. Сравнение с графиком, представленным на рис. 3,а в вышеупомянутой статье, показывает значительное улучшение переходного процесса.

Нагрузочные характеристики $U_{вых}=f(I_н)$ (см. также рис. 2,б той же статьи) при различных значениях входного напряжения доработанного стабилизатора изображены на рис. 3. Из сравнения этих рисунков видно, что

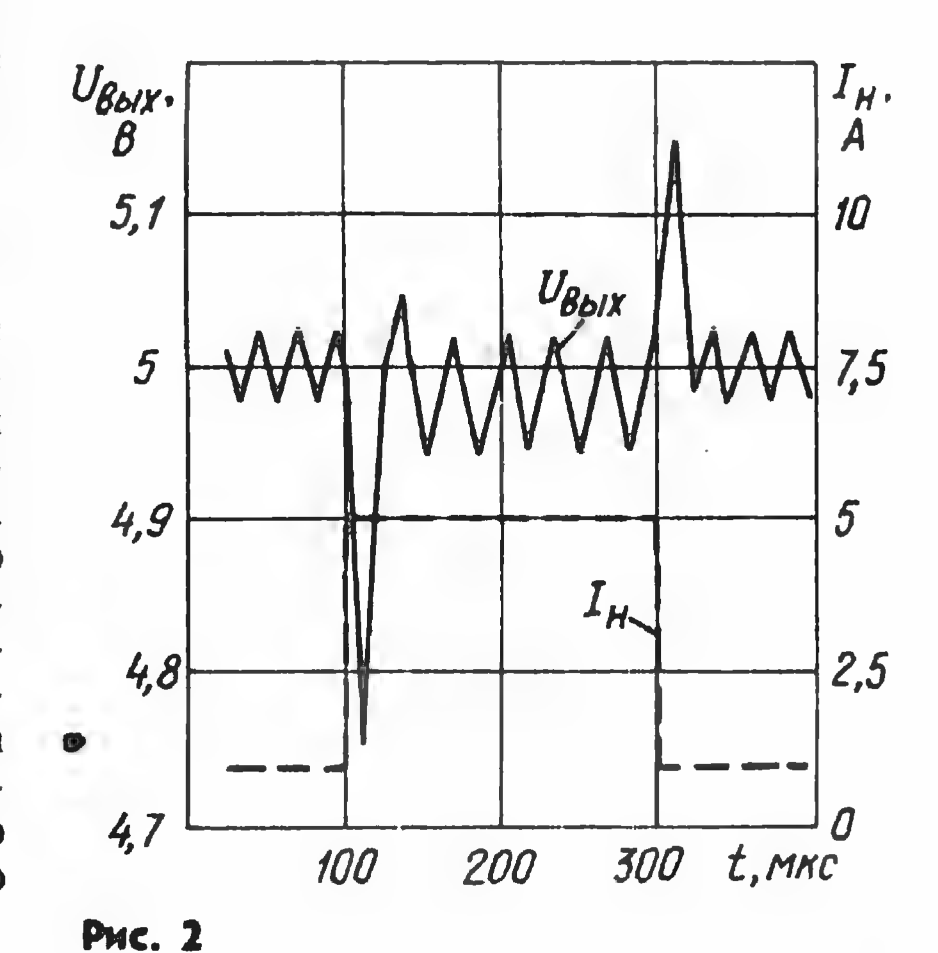


Рис. 2

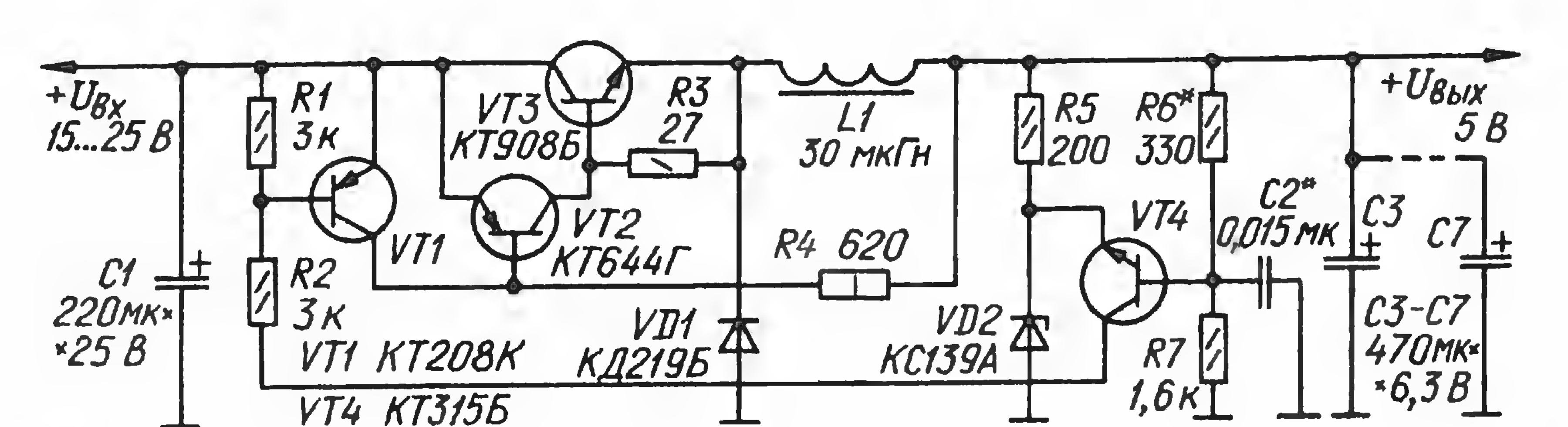


Рис. 1

нестабильность выходного напряжения в интервале выходного тока от 0,5 до 4 А при входном напряжении 15...25 В уменьшилась в 2 раза.

Цепь R3C2 в исходном стабилизато-

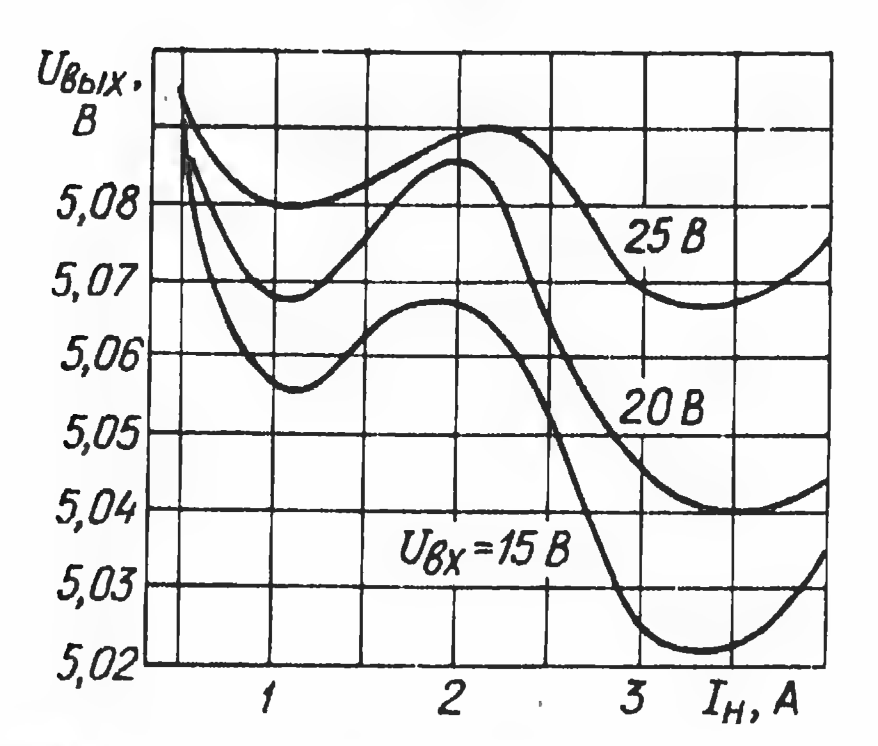


Рис. 3

ре практически не изменяет длительности спада выходного тока, поэтому ее можно удалить (замкнуть резистор R3), а сопротивление резистора R4 увеличить до 820 Ом. Но тогда при увеличении входного напряжения с 15 В до 25 В ток, протекающий через резистор R4 (в исходном устройстве), будет увеличиваться в 1,7 раза, а мощность рассеивания — в 3 раза (до 0,7 Вт). Подключением нижнего по схеме вывода резистора R4 (на схеме доработанного стабилизатора он тоже R4) к плюсовому выводу конденсаторов C3, C4 этот эффект можно ослабить, но при этом его сопротивление должно быть уменьшено до 620 Ом.

Один из эффективных путей борьбы со сквозным током — увеличение времени нарастания тока через открывшийся ключевой транзистор. Тогда при полном открывании транзистора ток через диод VD1 уменьшится почти до

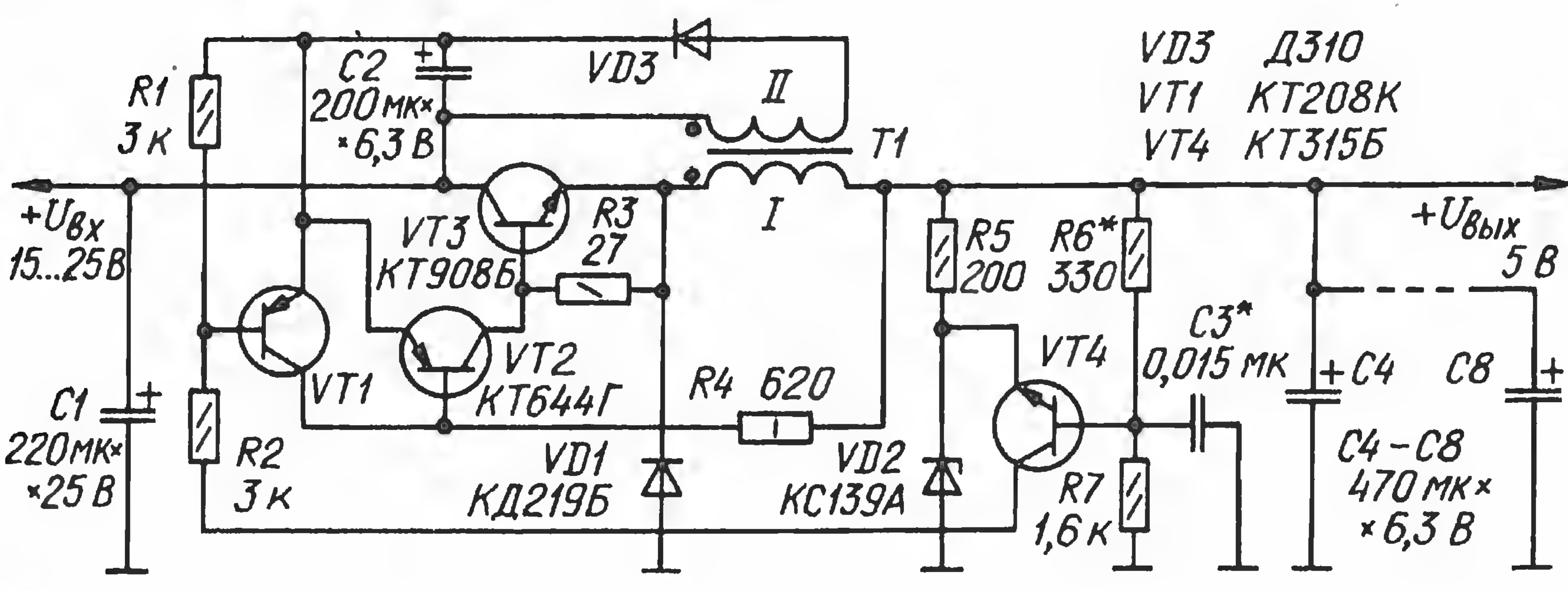


Рис. 4

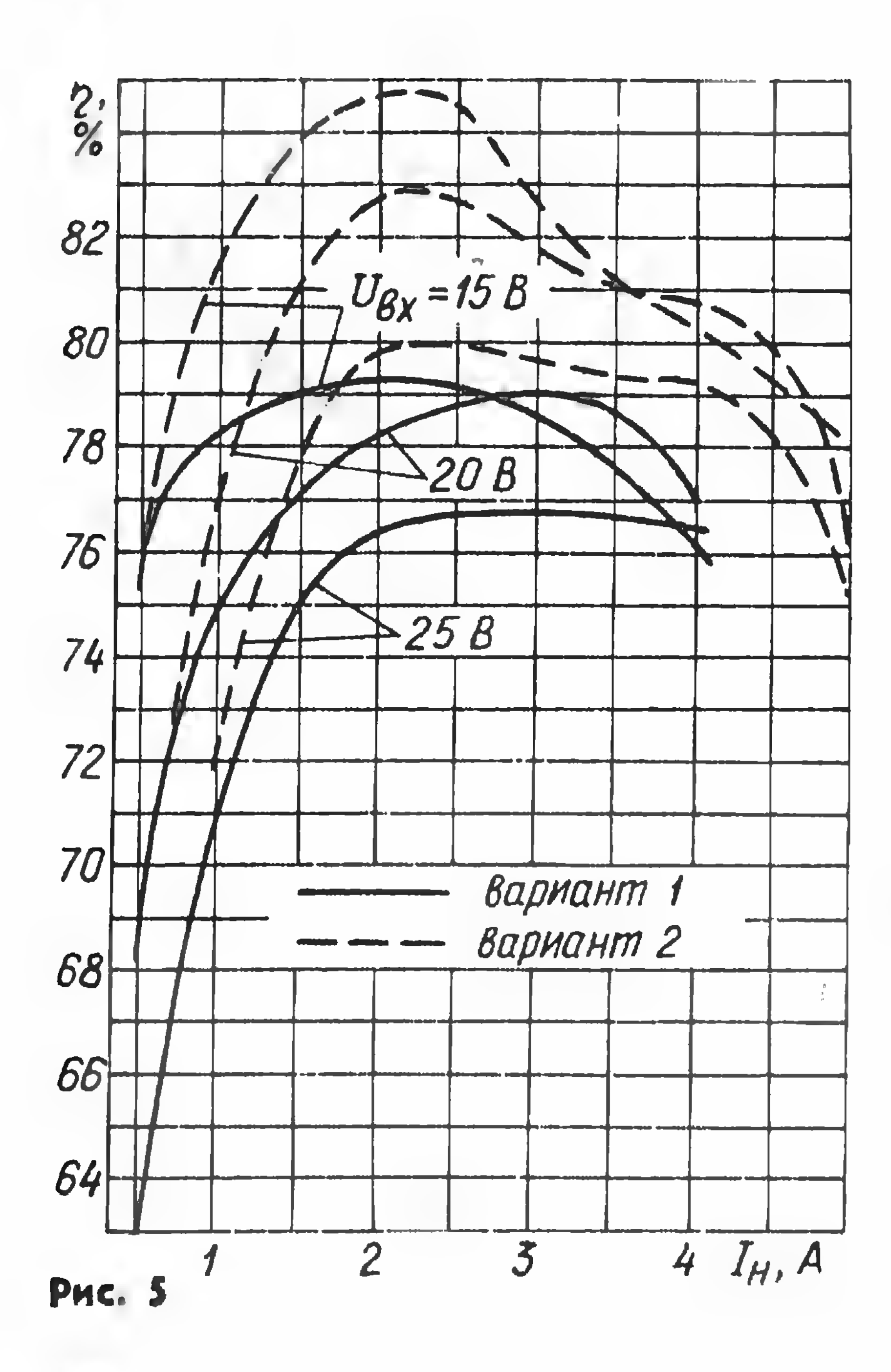


Рис. 5

нуля. Этого можно достигнуть, если форма тока через ключевой транзистор будет близка к треугольной. Как показывает расчет, для получения такой формы тока индуктивность накопительного дросселя L1 не должна превышать 30 мкГн.

Еще один путь — применение более быстродействующего коммутационного диода (VD1), например, КД219Б. Это так называемый диод с барьером Шоттки. У таких диодов выше быстродействие и меньше падение напряжения при одном и том же значении тока по сравнению с обычным кремниевым высокочастотным. Конденсаторы C3—C7 — из серии К52-1.

Все перечисленные выше изменения не приводят к значительному изменению принципиальной схемы и печатной платы стабилизатора.

Улучшение параметров устройства может быть получено и при изменении режима работы ключевого транзистора. Особенность работы мощного транзистора VT3 в исходном и улучшенном стабилизаторах состоит в том, что он работает в активном режиме, а не насыщенном, и поэтому имеет высокое значение коэффициента передачи тока и быстро закрывается. Однако из-за повышенного напряжения на нем, когда он открыт, рассеиваемая мощность в 1,5...2 раза превышает минимально достижимое значение.

Понизить напряжение на ключевом транзисторе можно подачей положительного относительно плюсового провода питания напряжения смещения на эмиттер транзистора VT2 (см. рис. 1). Значение напряжения смещения подбирают при налаживании стабилизатора. Если он питается от выпрямителя, подключенного к сетевому трансформатору, то для получения напряжения смещения можно предусмотреть отдельную обмотку на трансформаторе. Однако при этом напряжение смещения будет изменяться вместе с сетевым.

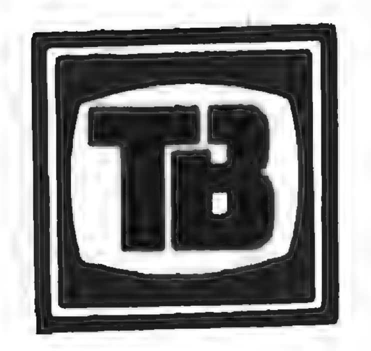
Для получения стабилизированного напряжения смещения стабилизатор надо доработать (рис. 4), а дроссель превратить в трансформатор T1, намотав дополнительную обмотку II. Когда ключевой транзистор закрыт, а диод VD1 открыт, напряжение на обмотке I определяется из выражения: $U_I = U_{вых} + U_{VD1}$. Поскольку напряжение на выходе и на диоде в это время меняется незначительно, то независимо от значения входного напряжения на обмотке II напряжение практически стабилизировано. После выпрямления его подают на эмиттер транзистора VT2.

Улучшение энергетических характеристик второго варианта доработанного стабилизатора иллюстрирует рис. 5, где для сравнения показаны аналогичные зависимости и первого варианта (сравните также с рис. 2,а в упомянутой выше статье). При этом потери на нагрев снизились в первом варианте доработанного стабилизатора на 14,7 %, а во втором — на 24,2 %, что позволяет им работать при токе нагрузки до 4 А без установки ключевого транзистора на теплоотвод.

В стабилизаторе варианта 1 дроссель L1 содержит 11 витков, намотанных жгутом из восьми проводников ПЭВ-1 0,35. Обмотку помещают в броневой магнитопровод Б22 из феррита 2000НМ. Между чашками нужно заложить прокладку из текстолита толщиной 0,25 мм. В стабилизаторе варианта 2 трансформатор T1 образован намоткой поверх катушки дросселя L1 двух витков провода ПЭВ-1 0,35. Вместо германиевого диода Д310 можно использовать кремниевый, например, КД212А или КД212Б, при этом число витков обмотки II нужно увеличить до трех.

А. МИРОНОВ

г. Люберцы Московской обл.



Высокочувствительный конвертер ДМВ

Предлагаемый для повторения конвертер преобразует сигналы 21-го — 39-го телевизионных каналов дециметровых волн (ДМВ) в колебания любого из двенадцати каналов метровых волн (МВ). Он обладает высокой чувствительностью, избирательностью и большим коэффициентом усиления.

Технические характеристики

Расчетный коэффициент шума на частоте 600 МГц, дБ	6,5
Коэффициент усиления, дБ	15
Входное сопротивление, Ом	75
Напряжение питания, В	±9
Потребляемый ток, мА, не более	15

Принципиальная схема конвертера показана на рисунке. Приходящий с приемной антенны ДМВ по коаксиальному кабелю с волновым сопротивлением 75 Ом сигнал поступает во входной контур L1C1 с добротностью, равной примерно 25 (полоса пропускания — около 25 МГц). Выбор относительно высокого значения добротности обусловлен необходимостью увеличения чувствительности конвертера и повышения защищенности от помех, возникающих из-за перекрестных искажений при приеме мощных мешающих сигналов. Дальнейшее увеличение добротности за счет уменьшения коэффициентов включения антенны и усилителя радиочастоты (УРЧ) в контур L1C1 приводит к чрезмерной остроте настройки на канал конденсатором C1 и уменьшению КПД входной цепи.

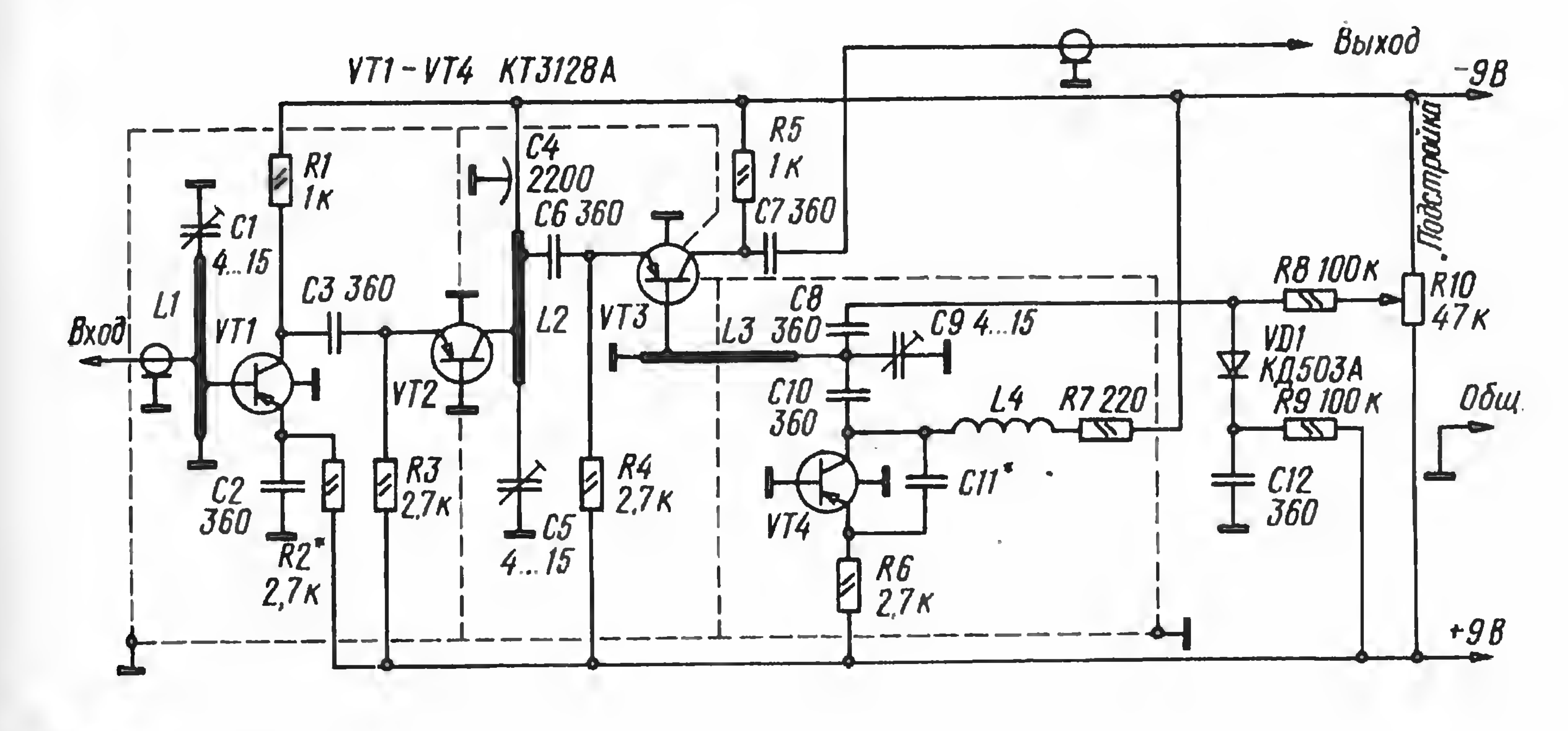
УРЧ конвертера — каскодный, на транзисторах VT1, VT2. Его нагрузкой служит контур L2C5. Через конденсатор C6 сигнал проходит на эмиттер транзистора VT3 преобразователя частоты. Соответствующим подключением каскадов к линии L2 согласуются выходное (УРЧ) и входное (преобразователя) сопротивления при выбранной добротности контура.

Напряжение гетеродина снимается на базу транзистора VT3 преобразователя с части линии L3. Она образует с конденсатором C9 контур гетеродина, выполненного на транзисторе VT4 по схеме емкостной трехточки. Коэффициент включения транзистора в контур определяется соотношением емкости конденсатора C11 и емкости эмиттерного перехода $C_э$. Изменением емкости диода VD1, подключенного к контуру через конденсаторы C8 и C12, можно плавно подстраивать гетеродин в пределах одного канала. Для этого на диод подано закрывающее его напряжение, которое регулируют переменным резистором R10. Резистор R7 препятствует возникновению дроссельных автоколебаний.

Повышение чувствительности конвертера по сравнению с аналогичными устройствами достигнуто выбором оптимального режима работы транзистора VT1 по коэффициенту шума и использованием стабилизированного двуполярного источника питающих напряжений. Такое питание позволило создать режим общей базы транзисторов конвертера по постоянному току, т. е. соединить базы непосредственно с общим проводом и обойтись без делителей в их цепях и блокировочных конденсаторов по переменному току. Это помогло избавиться от свойственных последним шумов высокочастотного мерцания емкости, уменьшить число деталей и, следовательно, обусловленные ими паразитные емкости и индуктивности. Отсутствие блокировочного конденсатора в цепи базы транзистора VT4 гетеродина позволило получить более высокую чистоту спектра генерируемых колебаний [1]. Кроме того, использование двуполярного источника питания полностью решило задачу термостабилизации каскадов.

Шумы транзистора VT1 зависят как от режима по постоянному току, так и от согласования входа УРЧ. Измерения показали [2], что коэффициент шума каскада на биполярном транзисторе практически не зависит от напряжения коллектор — эмиттер и увеличивается лишь при малых его значениях (менее 3 В). Зависимость же его от коллекторного тока для большинства современных сверхвысокочастотных транзисторов имеет слабо выраженный минимум при значениях 1...5 мА. Самый существенный фактор повышения чувствительности конвертера — это обеспечение так называемого режима оптимального рассогласования на входе УРЧ, при котором коэффициент шума каскада снижается до минимального значения. Расчет такого режима несложен, но предполагает наличие режимно-частотных зависимостей Y-параметров применяемого транзистора, которые не всегда имеются у радиолюбителей. Поэтому, если вместо указанных на схеме предполагается использовать другие транзисторы, можно поступить следующим образом. Так как активная составляющая входной проводимости транзистора зависит от коллекторного тока, максимальной чувствительности конвертера можно добиться изменением его в пределах 1...10 мА. Хотя при этом коллекторный ток вряд ли будет соответствовать минимуму собственных шумов транзистора, проигрыш по коэффициенту шума после тщательной настройки даже в худшем случае не будет превышать 0,5 дБ по сравнению с минимально достижимым [3].

Детали. В конвертере применены постоянные резисторы МЛТ (R1—R3 — группы А, т. е. с нормированным напряжением шумов не более 1 мкВ/В). Переменный резистор R10 — любой, сопротивлением 47...100 кОм. Подстроечные конденсаторы C1, C5, C9 — КПК-МП, проходной C4 — КТП или любой подходящий по габаритам емкостью 180...4700 пФ, остальные, кроме C11,— КМ, КД емкостью 100...620 пФ.



Следует учесть, что радиальный и осевой люфт роторов в подстроечных конденсаторах недопустим. Конденсатор C11 (1пФ) — отрезок 75-омного кабеля с фторопластовой изоляцией (погонная емкость 0,55...0,67 пФ/см) длиной около 20 мм (уточняют при налаживании, начиная с 35 мм). Дроссель L4 намотан внавал на бумажном каркасе диаметром 3 мм и содержит 100 витков провода ПЭВ-2 0,1 (длина намотки — 5 мм).

Вместо диода КД503А можно применить КД509А, КД510А или КД521, КД522 с любым буквенным индексом, вместо транзисторов КТ3128А — ГТ330Ж, КТ3127А, КТ371А, любые из серий КТ382, ГТ329, ГТ383, КТ372, а также КТ3120А, КТ3123А, КТ3101А (названы в порядке улучшения параметров конвертера). При использовании транзисторов структуры n-p-n необходимо изменить полярность включения диода VD1 и источников питания.

Конструкция конвертера показана на 2-й с. вкладки. Его монтаж — объемно-печатный, с использованием платы, чертеж которой также представлен на вкладке. Она изготовлена из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Так как в диапазоне ДМВ глубина проникновения высокочастотных токов в медные печатные проводники не превышает нескольких микрометров, для уменьшения высокочастотных потерь в металле и повышения добротности колебательных контуров шероховатость поверхности платы со стороны монтажа должна быть как можно меньше. Для этого ее полируют до зеркального блеска шлифовальными микропорошками, пастой ГОИ или зубной пастой и покрывают тонким слоем любого нитролака, разведенного ацетоном в соотношении 1:2. Такая обработка предотвратит окисление поверхностного слоя меди и надолго сохранит его высокую электропроводность. При монтаже фольгу в местах пайки деталей очищают от лака острым концом ножа. Так как проводимость припоя примерно на порядок хуже проводимости меди, облуживать большие участки фольги не рекомендуется, количество припоя в местах пайки должно быть минимально возможным.

Выводы элементов должны быть как можно короче, у разделительных и блокировочных конденсаторов их отпаивают совсем, предварительно очистив места пайки от краски. Транзисторы жестко вставляют в предназначенные для них отверстия (при использовании других транзисторов эти отверстия могут вообще не понадобиться). Для уменьшения влияния используемой отвертки на частоту настройки контуров выводы роторов подстроечных конденсаторов C1, C5, C9 припаивают к плате (общему проводу), лепестки-выводы статоров откусывают. Соединения выводов деталей (двух, трех или четырех), показанные на чертеже без точек пайки, расположены над платой. Точками обозначены места пайки к фольге на соответствующей стороне платы.

Линии L1—L3 представляют собой отрезки неизолированного отполированного медного провода диаметром 1 мм и длиной 22 (L1, L2) и 24 (L3) мм. Один конец провода каждой линии припаивают к выводу статора подстроечного конденсатора, другой — к общему проводу, изогнув по радиусу 7 мм (L1, L3), или к выводу проходного конденсатора C4 (L2). Отрезки располагают над платой на высоте 5 мм для 21-го — 35-го каналов и 3 мм для 36-го — 39-го каналов. Расстояния до мест припайки элементов (считая от концов, соединенных с общим проводом непосредственно или через конденсатор C4) у L1 — 4,3 и 5,5 мм, у L2 — 3,5 и 12 мм, у L3 — 4 мм.

Для экранирования каскадов конвертера к плате припаивают стенки и перегородки высотой 12 мм из меди или латуни толщиной 0,3...0,5 мм с вырезами и отверстиями под выводы элементов. Выходную цепь преобразователя экранировать необязательно. После налаживания монтаж закрывают сверху крышкой из того же материала с отверстиями для доступа к роторам конденсаторов C1, C5, C9. С целью повышения механической прочности антенный и выходной кабели закрепляют на плате проволочными скобами.

Налаживание конвертера начинают с проверки потребляемого тока, который должен быть равен примерно 10 мА. Для питания на этом этапе желательно использовать гальванические элементы, что позволит избежать возможного влияния пульсаций и наводок от стабилизатора. Затем убеждаются в работе гетеродина, для чего подсоединяют выход конвертера к входу телевизора, включенного на свободный канал. При исправной работе гетеродина подача питания на конвертер приводит к увеличению звуковых шумов, а вращение ротора конденсатора C9 — к изменению их интенсивности и вспышкам на экране телевизора. Если этого не происходит, в качестве конденсатора C11 включают отрезок коаксиального кабеля длиной 35 мм. Нужного результата добиваются, понемногу укорачивая его острым ножом (если диаметр кабеля менее 3 мм, необходимо следить за тем, чтобы после подрезки оплетка не оказалась соединенной с центральным проводником). В случае неудачи описанную процедуру повторяют при увеличенном эмиттерном токе транзистора VT4, для чего уменьшают сопротивление резистора R6 до 1,5 кОм.

Добившись устойчивой работы гетеродина, настраивают его на нужную частоту. Для этого антенный кабель подключают к левой (по схеме) обкладке конденсатора C6, предварительно отпаяв его от линии L2. Вращая ротор конденсатора C9, добиваются появления хотя бы слабого изображения на экране телевизора при приеме в выбранном канале МВ. Восстановив соединение конденсатора C6 с линией L2, подключают антенный кабель через конденсатор емкостью 10...30 пФ к эмиттеру транзистора VT2 и, вращая ротор конденсатора C5, настраивают контур УРЧ по наилучшему изображению на экране. Если резонансные явления отсутствуют, т. е. положение ротора конденсатора C5 не влияет на качество изображения, то корректируют индуктивность линии L2, изменив высоту ее расположения над платой. Затем подают сигнал на вход конвертера и таким же образом настраивают входной контур L1C1.

Далее вместо резистора R2 включают последовательно соединенные постоянный резистор сопротивлением 820 Ом и переменный сопротивлением 10 кОм. Изменяя последним эмиттерный ток транзистора VT1 и подстраивая входной контур, добиваются максимальной чувствительности конвертера по наиболее высокому качеству изображения. Измерив полное сопротивление резисторов в цепи эмиттера, заменяют их одним резистором с наиболее близким номиналом.

На распространение ДМВ весьма ощутимо влияют метеорологические условия. Поэтому в местности, расположенной в зоне неуверенного приема, режим транзистора VT1 по наилучшей чувствительности желательно подбирать при установившейся погоде за несколько часов до или после захода солнца.

В заключение закрывают конвертер крышкой, припаивают ее по периметру к стенкам экрана и через отверстия в ней окончательно подстраивают контуры L1C1 и L2C5. Следует помнить, что подстройка входного контура иногда необходима при изменении длины антенного фидера, местоположения антенны или замене ее другой.

М. ЗАЙЦЕВ

г. Электросталь Московской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник по электрическим конденсаторам. Под общей ред. И. И. Четвербкова и В. В. Смирнова. — М.: Радио и связь, 1983, с. 39.
2. **Музыка З. Н.** Чувствительность радиоприемных устройств на полупроводниковых приборах.— М.: Радио и связь, 1981, с. 99.
3. **Виноградов Р., Найде Б.** СВЧ транзистор КТ3123.— Радио, 1982, № 6, с. 59.



Кинетический автостоп

В кассетных магнитофонах обычно применяют автостопы, реагирующие только на остановку приемного узла лентопротяжного механизма (ЛПМ). Однако на практике встречаются и другие случаи, когда необходим автоматический перевод ЛПМ в положение «Стоп»: отрыв магнитной ленты от ракордной, пропадание напряжения в сети. Да и при перемотке ленты во избежание динамического удара в ЛПМ желательно, чтобы автостоп срабатывал чуть раньше, чем перестанет вращаться приемный узел.

Предлагаемое вниманию читателей устройство [Л] срабатывает во всех названных случаях и, воздействуя на планку-фиксатор переключателя рода работы, переводит ЛПМ в положение «Стоп». Для смещения планки используется кинетическая энергия маховика ведущего вала. Быстродействие автостопа — около 0,1 с, ток, потребляемый им в дежурном режиме и в момент срабатывания,— соответственно 0,01 и 0,5 А.

Устройство механической части кинетического автостопа для магнитофонной панели производства ВНР представлено на рис. 1. Здесь 1 — маховик ведущего вала, в отверстие которого вставлен и зафиксирован конической пружиной 3 подвижный штифт 4. В полости маховика по траектории движения штифта смонтирован миниатюрный электромагнит 5 с Г-образным якорем 8. На панели ЛПМ 2 он закреплен с помощью кронштейна 9. Подвижная подпружиненная планка-фиксатор 6 переключателя рода работы (на рисунке не показан) снабжена пальцем 7.

Работает механизм следующим образом. При срабатывании автостопа электромагнит 5 притягивает якорь 8, и он занимает положение, показанное на рис. 1 штриховыми линиями. Встретив на пути наклонную плоскость якоря, штифт 4, вращающийся вместе с маховиком, поднимается вверх (по рисунку), входит в зацепление с пальцем 7 планки-фиксатора 6 и смещает ее. В результате переключатель рода работы ЛПМ переходит в положение «Стоп», а штифт 4 после схода с накладки 11 возвращается под действием пружины 3 в исходное состояние.

Принципиальная схема электрической части автостопа изображена на рис. 2. Ее основа — логический элемент 3ИЛИ, образованный транзисторами DA1.1, DA1.3, DA2.3 и DA2.4. Входы элемента (базы трех последних транзисторов) соединены соответственно с устройствами контроля вращения приемного узла (U1, DA2.1, DA2.2, VD4, VD5), наличия напряжения в сети (U2) и окончания ленты в кассете при перемотке (EL1, R15, DA1.3, DA1.4). При появлении соответствующего сигнала на любом из входов элемента открывается транзистор DA1.1. В результате транзистор DA1.2 закрывается, а VT1 открывается, подключая электромагнит YA1 к источнику питания.

Во избежание ложных срабатываний в момент переключения магнитофона в тот или иной режим работы предусмотрена задержка подачи напряжения смещения на базу транзистора DA1.1. При нажатии любой клавиши, кроме клавиши «Останов», одновременно с контактами SA4, замыкающими цепь питания устройства и стабилизатора частоты вращения электродвигателя, размыкаются контакты выключателя SA1 и конденсатор C1 начинает заряжаться от источника питания через резистор R1. Постоянная времени этой цепи довольно велика, поэтому напряжение на базе транзистора DA1.1 растет достаточно медленно, чтобы исключить ложное срабатывание автостопа, например, при включении обратной перемотки ленты после только что закончившейся прямой.

Вращение подкассетника приемного узла контролируется диодным оптроном U1 с открытым оптическим каналом, в который попадает ИК-излучение его светодиода, отраженное наклеенными на подкассетник полосками фольги. Периодически изменяющийся ток в цепи фотодиодов оптрона усиливается транзистором DA2.1, и на его коллекторе формируется импульсное напряжение амплитудой около 6 В. Через конденсатор C2 этот сигнал поступает на выпрямитель, выполненный на диодах VD4, VD5 по схеме удвоения выпрямленного напряжения, и на конденсаторе C3 создается напряжение отрицательной полярности, удерживающее транзистор DA2.3 в закрытом состоянии. Сопротивление резистора R9 выбрано таким образом, чтобы под действием перезаряжающего тока напряжение на конденсаторе не выходило за пределы —0,1...—0,5 В.

Импульсное напряжение с коллектора транзистора DA2.1 поступает также на индикатор вращения приемного узла (транзистор DA2.2 и светодиод HL1). Из-за наличия в цепи базы транзистора стабилитрона VD3 светодиод HL1 зажигается только при достижении вход-

Рис. 1

ным сигналом напряжения его стабилизации. По этой причине светодиод «мигает» в такт с прохождением перед оптроном полосок фольги, наклеенных на подкассетник.

Остановка приемного узла приводит к тому, что конденсатор C3 перезаряжается через резистор R9, напряжение на базе транзистора DA2.3 становится положительным и он открывается. В результате срабатывает электромагнит YA1 и ЛПМ переходит в положение «Стоп». Время задержки (от момента остановки подкассетника до срабатывания электромагнита) зависит от частоты вращения приемного узла: при выбранном числе полосок фольги оно достигает 3 с в начале рулона и сокращается до 1,5 с в его конце.

При нажатии клавиши «Временный останов» замыкаются контакты выключателя SA2, конденсатор C3 мгновенно разряжается, а транзистор DA2.3 закрывается. С возвратом в прерванный режим работы, когда контакты этого выключателя размыкаются, а приемный узел начинает вращаться, напряжение на конденсаторе вновь становится отрицательным и транзистор остается закрытым.

В качестве датчика сетевого напряжения использован двухканальный оптрон U2. Вместе с резистором R10 его фотодиоды (при замкнутых контактах кнопки SB1) образуют делитель напряжения в цепи базы транзистора DA2.4. При наличии напряжения сети обратное сопротивление фотодиодов мало и транзистор закрыт, в момент пропадания напряжения их сопротивление резко возрастает и транзистор открывается. Электромагнит YA1 в этом случае срабатывает от энергии, запасенной конденсаторами фильтра питания. Для повышения скорости срабатывания автостопа (конденсаторы разряжаются быстро) светодиоды оптрона U2 включены встречно-параллельно, т. е. контролируются оба полупериода сетевого напряжения. Благодаря этому, для сглаживания пульсаций напряжения на фотодиодах оказалось возможным применить конденсатор (C4) довольно малой емкости, что позволило сократить время, необходимое для его зарядки до напряжения открывания транзистора DA2.4 до приемлемого значения.

Окончание ленты при перемотке определяется по появлению прозрачной ракордной ленты. Датчиком служит оптопара, состоящая из лампы накаливания EL1, включаемой контактами SA3, и фоторезистора R15. Быстродействие устройства в этом режиме работы таково, что до момента срабатывания автостопа перематывается не более 100 мм ракордной ленты (при общей длине 200 мм), поэтому динамический удар в ЛПМ исключается.

Конструкция и детали. В автостопе использованы постоянные резисторы МЛТ, конденсаторы К50-6 (C1—C3), К73-17 (C4), микровыключатели МП7, сверхминиатюрная лампа накаливания (баллон диаметром 2,3 и длиной 10 мм), фоторезистор СФЗ-1. Электромагнит YA1 изготовлен на основе магнитной системы реле РЭС10, катушка которого перемотана проводом ПЭВ-2 0,15 до заполнения каркаса.

Детали устройства монтируют на печатной плате, чертеж которой приведен на рис. 3.

Магнитофонную панель подвергают следующей доработке. Микропереключатель SA1 устанавливают за уже имеющимися контактами SA4 с таким расчетом, чтобы срабатывали они одновременно. Микропереключатель SA2

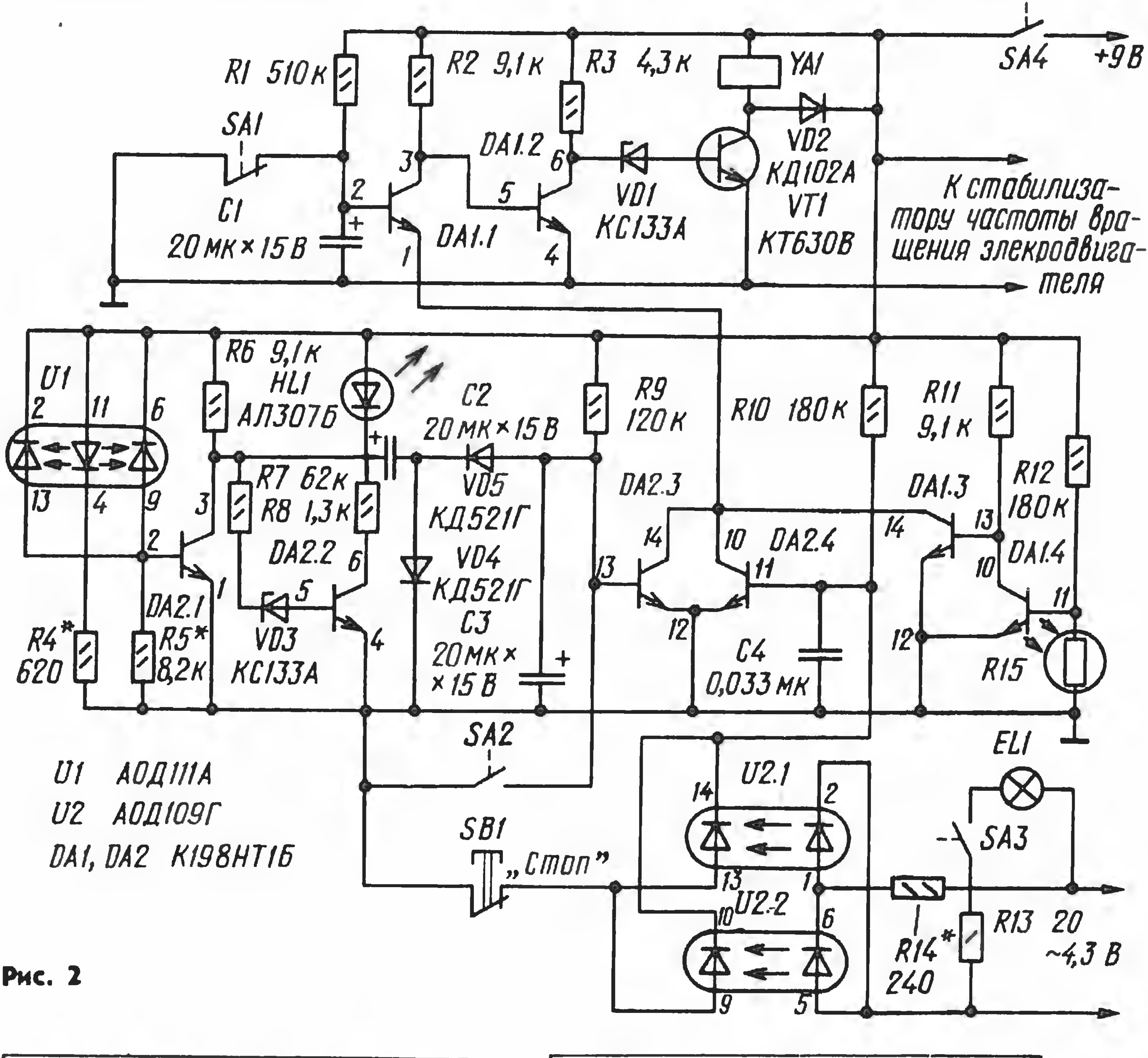


Рис. 2

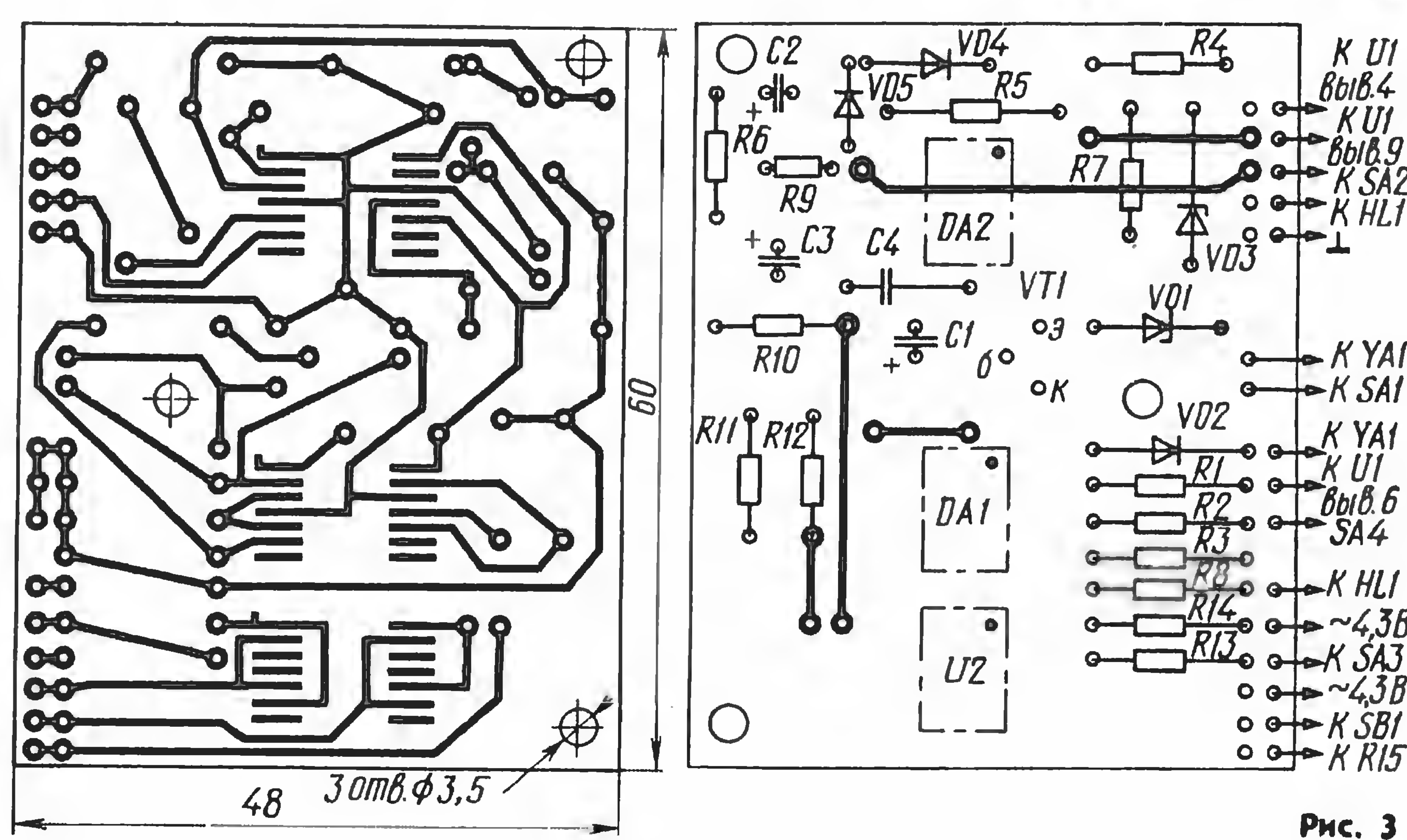


Рис. 3

размещают под клавишей «Временный стоп» (он должен срабатывать при ее нажатии), а SA3 — у торцов рычагов перемотки таким образом, чтобы его контакты размыкались при включении перемотки. Для крепления микропереключателей используют медные штыри диаметром 1 мм, нагретые паяльником и вдавленные в пластмассовое шасси. Окончательно их крепят эпоксидной смолой.

Оптрон U1 устанавливают под приемным узлом. Для этого снимают подкассетники и, сделав острым ножом в шасси прямоугольную выемку, устанавливают в нее оптрон таким образом, чтобы оптическое окно располагалось под подкассетником. После припайки соединительных проводов оптрон закрепляют эпоксидным клеем. На обращенную к оптрону сторону подкассетника наклеивают крестообразно две полоски алюминиевой фольги шириной 4 мм.

ЛПМ дорабатывают в соответствии с рис. 1: сверлят в маховике 1 отверстие диаметром 1 мм под штифт 4, отгибают (предварительно сделав пропилы в планке-фиксаторе 6) палец 7 и выпиливают прямоугольное отверстие под него в шасси 2. Пружину 3 приклеивают к маховику эпоксидным клеем, латунную накладку 11 припаивают к якорю электромагнита с учетом траектории движения штифта 4 при вращении маховика.

Регулировка механической части автостопа сводится к обеспечению четкого возврата переключателя рода работы ЛПМ в положение «Стоп» при подаче тока в обмотку электромагнита YA1. При этом источник питания ЛПМ должен обеспечивать ток 0,5 А.

Налаживание электрической части устройства начинают с установки тока 10 мА через излучающие светодиоды оптронов U1 и U2 подбором соответственно резисторов R4 и R14. Далее подбирают резистор R5, добиваясь того, чтобы при освещенных фотодиодах оптрона (фольга над датчиком) напряжение на коллекторе транзистора DA2.1 было около 0,4 В, а при неосвещенных — примерно 6 В.

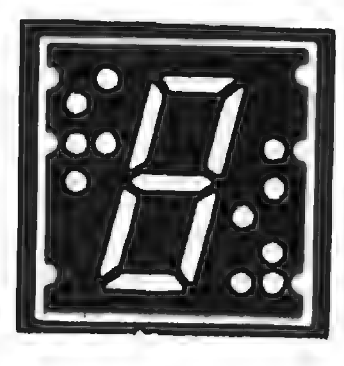
При налаживании электрической части автостопа целесообразно соединить с общим проводом базы транзисторов DA2.3, DA2.4, DA1.3. Отключая их поочередно, удобно анализировать работу устройства в каждом режиме. При этом вместо электромагнита можно включить лампу накаливания.

Р. РАКША

г. Тюмень

ЛИТЕРАТУРА

Авторское свидетельство СССР № 1112399, кл. G11B15/22, 1984. (Бюл. «Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки», 1984, № 33).



Контроль работоспособности цифровых устройств

Чтобы проверить работоспособность того или иного цифрового устройства, во многих случаях достаточно убедиться в наличии в его контрольных точках соответствующих логических сигналов. Для этой цели удобно использовать пробники на основе мультиплексоров, подключаемые сразу к нескольким контрольным точкам. В зависимости от выбранного способа управления мультиплексором сигналы можно контролировать как в заданной последовательности, так и в любом другом порядке.

Пробник, схема которого приведена на рис. 1, предназначен для контроля сигналов логической 1 или импульсной последовательности положительной полярности (здесь и далее речь идет о проверке цифровой техники на микросхемах ТТЛ). Устройство состоит из мультиплексора DD1, информационные входы которого (D0—D7) подключают к контрольным точкам, двух разноцветных светодиодов (HL1, HL2) и простейшего формирователя управляющего двоичного кода (выключатели SA1—SA3). При установке выключателей в положения, соответствующие номеру выбранной контрольной точки, последняя соединяется с выходом мультиплексора, и если в ней присутствует сигнал логической 1, загорается светодиод зеленого цвета свечения HL2. Если же горит светодиод HL1 (красного цвета), то это означает, что в данной точке сигнал имеет уровень 0, т. е. проверяемый узел устройства работает не так, как следует.

Пробник пригоден и для контроля точек, в которых должен быть уровень логического 0. В этом случае правильной работе устройства соответствует зажигание светодиода HL1, неправильной — светодиода HL2.

Вместо К155КП7 в пробнике можно использовать мультиплексоры К155КП5 (также с восемью информационными входами) и К155КП1 (с шестнадцатью входами). Из-за отсутствия у них прямых выходов в этом случае придется ограничиться одним светодиодным индикатором, зажигание которого (при наличии на входе уровня 1) будет свидетельствовать о правильной работе проверяемого узла, а отсутствие свечения — о сбое в нем. Если необходима индикация обоих уровней, второй светодиод можно подключить к тому же выходу мультиплексора через инвертор. Для примера на рис. 2 показано, как это сделать в пробнике на основе мультиплексора К155КП1. Для ввода управляющего кода, определяющего

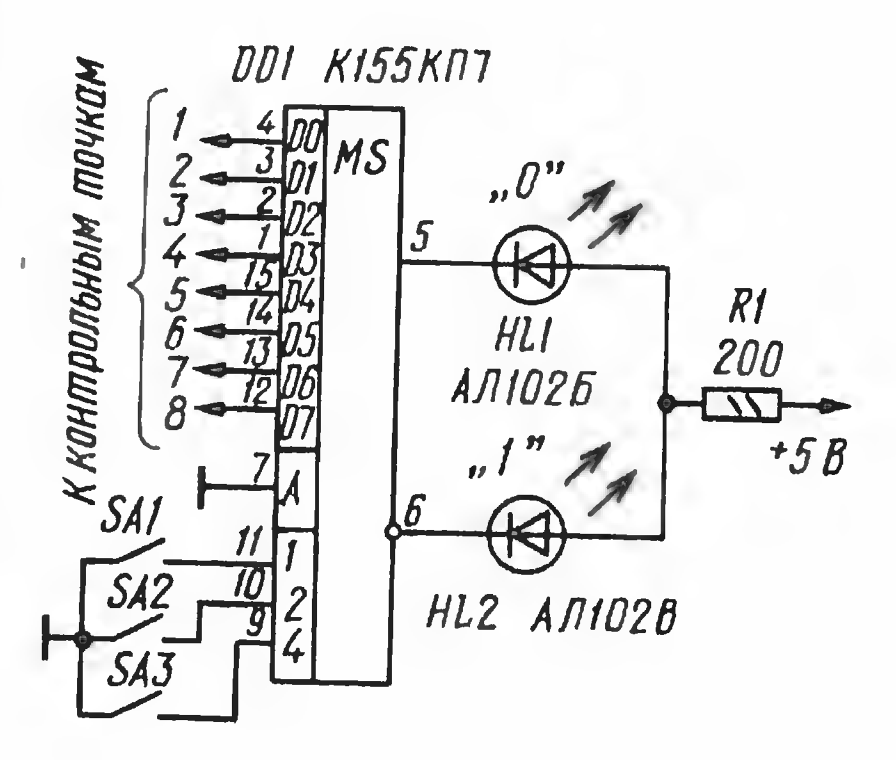


Рис. 1

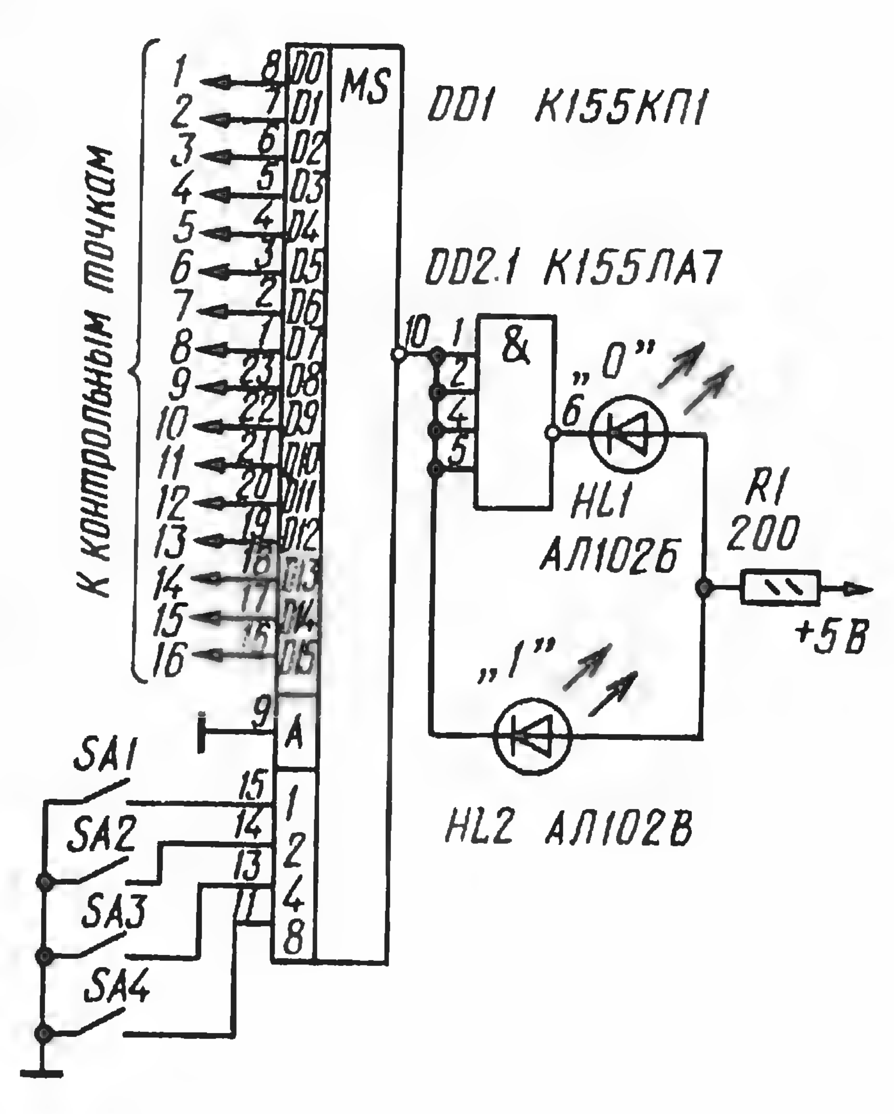


Рис. 2

номер контрольной точки, в этом случае пользуются выключателями SA1—SA4.

Более удобны в работе, хотя и более сложны, пробники, обеспечивающие автоматический (в заданной подключением входов последовательности) «опрос» контрольных точек проверяемого устройства и индикацию их номеров. Принципиальная схема одного из таких пробников показана на рис. 3. Кроме мультиплексора DD1 с индикаторами уровней сигнала HL1 и HL2, он содержит тактовый генератор на элементах микросхемы DD2, вырабатывающий импульсы с частотой повторения 0,2... 2 Гц (зависит от емкости конденсатора C1), счетчик DD3, дешифратор DD4 и семисегментный светодиодный индикатор HG1. При включении питания выключателем Q1 тактовый генератор самовозбуждается, и счетчик DD3 начинает считать импульсы, поступающие на его вход C1. Выходные сигналы счетчика поступают на входы дешифратора DD4, где преобразуются в комбинации напряжений, необходимых для управления индикатором HG1, и на управляющие входы мультиплексора DD1. В результате его выходы последовательно подключаются к контрольным точкам 0—7, а на индикаторе HG1 высвечиваются соответствующие им цифры. Об уровнях сигналов, как и в ранее описанных пробниках, судят по свечению светодиодов HL1 и HL2.

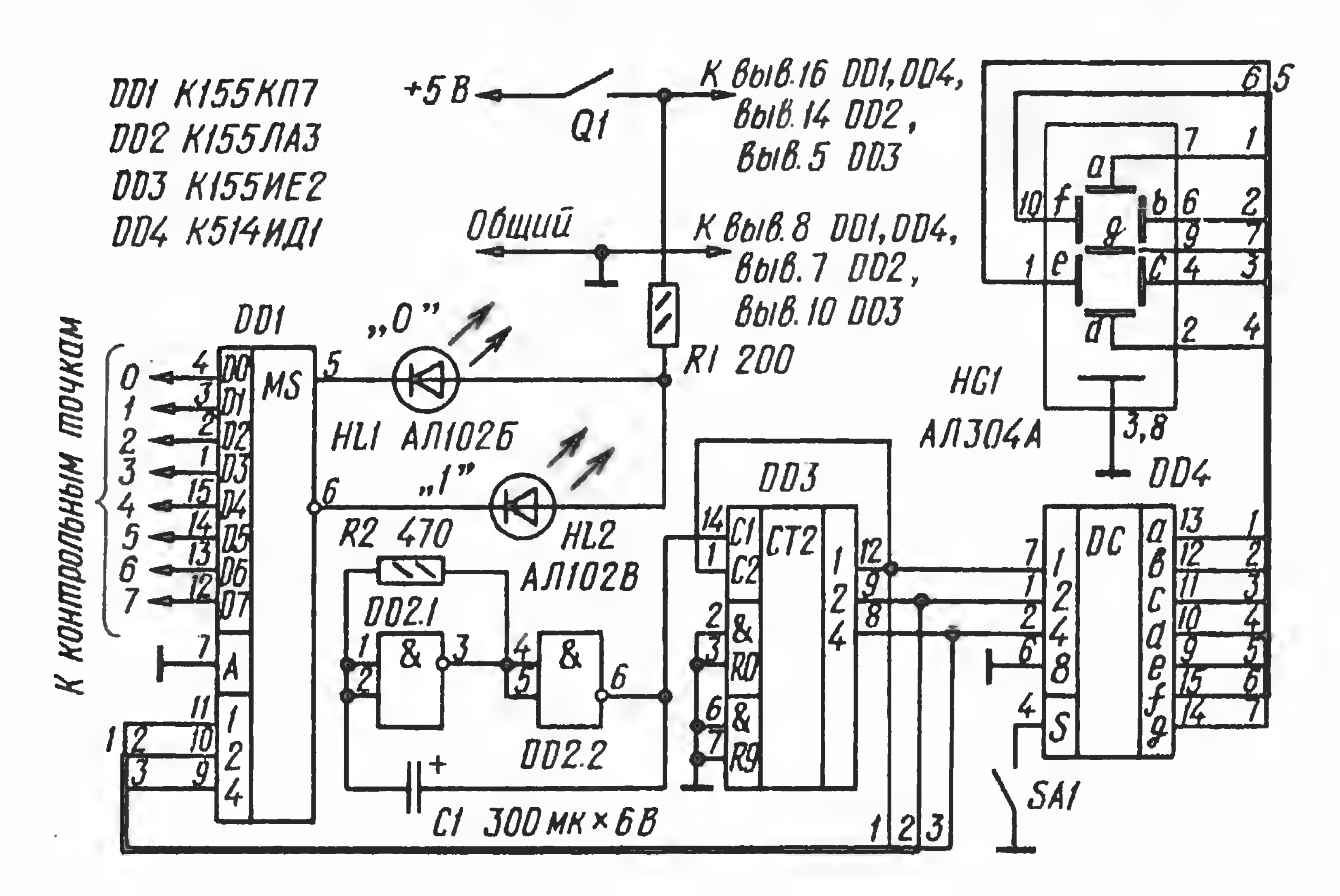


Рис. 3

С приходом на вход счетчика DD3 8-го импульса «опрос» контрольных точек прекращается, а с приходом 10-го начинается вновь. При необходимости индикатор HG1 можно погасить выключателем SA1.

На основе последнего пробника нетрудно построить универсальное устройство контроля сигналов с различными уровнями, пригодное, в частности, для проверки правильности восьмиразрядного двоичного кода, записанного в регистре ППЗУ. Принципиальная схема такого устройства приведена на рис. 4. Кроме узлов, названных выше, оно включает в себя восемь инвертеров (DD1.1—DD1.4, DD2.1—DD2.4), такое же число переключателей (SA1—SA8), позволяющих подать контролируемые сигналы на входы мультиплексора DD3 либо непосредственно, либо через инверторы, и элемент совпадения DD4.3. Наличие переключателей и инверторов позволяет привести все поступающие на мультиплексор сигналы к единичному уровню, а элемента DD4.3 — автоматически обнаружить ячейку с неправильным кодом. При «опросе» такой ячейки на прямом выходе мультиплексора (вывод 5) возникает сигнал логического 0, элемент DD4.3 перестает пропускать импульсы тактового генератора на вход счетчика DD5 и он останавливается. В результате на индикаторе HG1 высвечивается номер разряда кода, где произошел сбой.

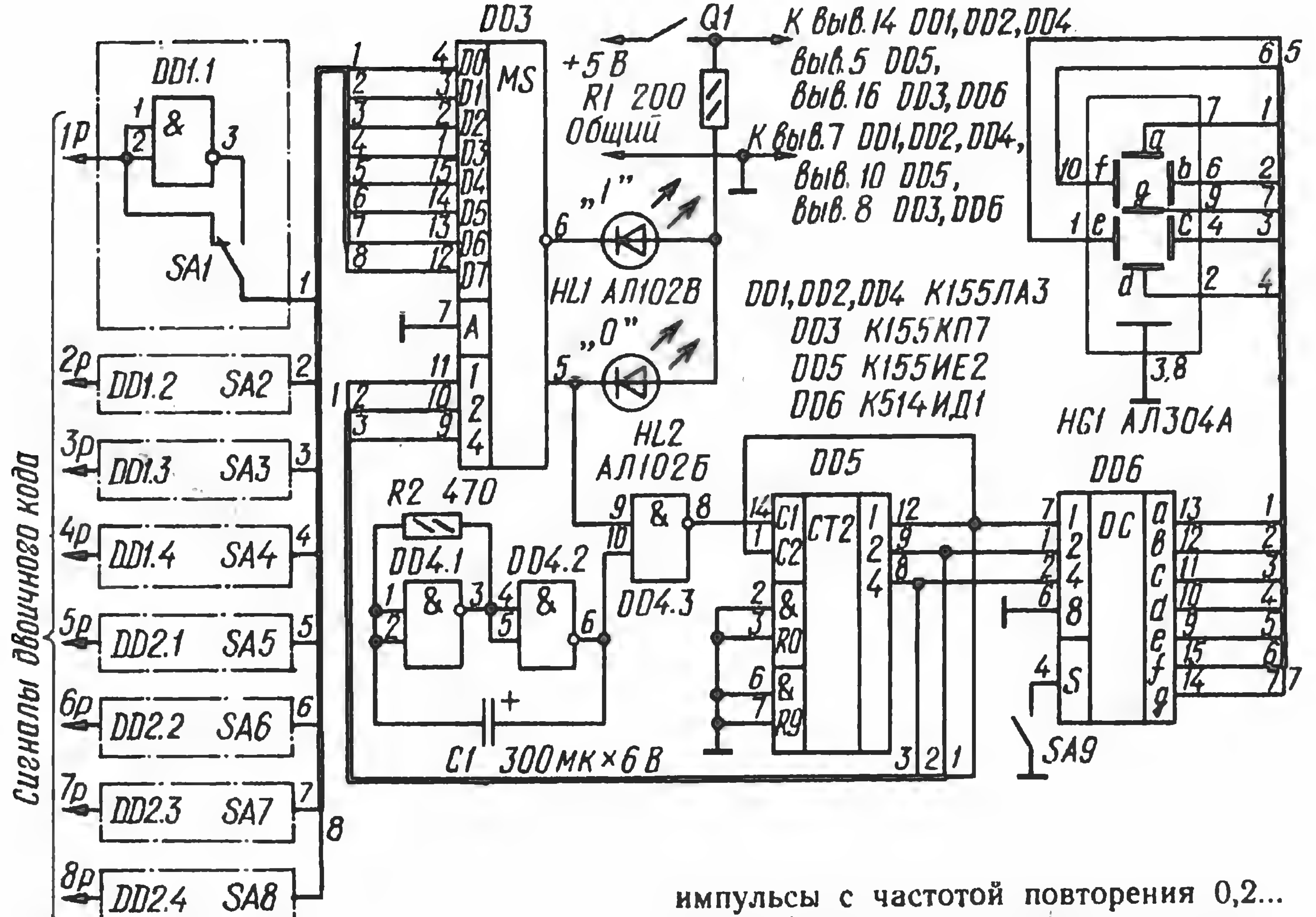
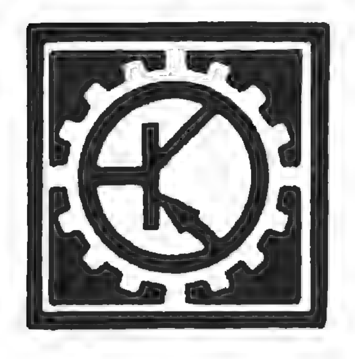


Рис. 4

Разумеется, и в обоих последних устройствах также можно применить мультиплексоры К155КП5, К155КП1 (для получения неинвертированного выходного сигнала используют элементы микросхем К155ЛА7 или К155ЛА8). Счетчик К155ИЕ2 можно заменить на К155ИЕ5, светодиоды АЛ102Б, АЛ102В — на любые другие, знаковый индикатор АЛ304А — на АЛ304Б, АЛ304В или АЛ304Г — АЛ304Ж (с общим анодом). В последнем случае дешифратор К514ИД1 следует заменить на К514ИД2, а в цепи сегментов индикатора включить токоограничительные резисторы.

В. ПАВЛОВ,
С. ГЛЕБОВ

г. Ленинград



Звуковой сигнализатор

Это устройство, предназначенное для установки на автомобиль ВАЗ-2105, подает прерывистый звуковой сигнал при возникновении неисправностей в важнейших системах автомобиля. Устройство срабатывает при повышении температуры охлаждающей жидкости, повышении или понижении напряжения бортовой сети автомобиля, а также при загорании контрольных ламп: разрядки аккумуляторной батареи, аварийного уровня тормозной жидкости, недостаточного давления масла в системе смазки автомобиля. Кроме этого, устройство подает звуковой сигнал при затормаживании автомобиля стояночным тормозом.

Сигнализатор позволяет немедленно обнаружить любую из указанных неисправностей, что особенно важно для начинающих водителей, у которых еще не выработан навык регулярного визуального контроля показаний приборов и ламп сигнализации на приборном щитке автомобиля. При срабатывании сигнализатора характер неисправности определяют по показаниям приборов и контрольных ламп. На автомобилях, не оборудованных вольтметром или амперметром, сигнализация о превышении напряжения бортовой сети, свидетельствующая о ненормальной работе регулятора напряжения, особенно необходима.

Принципиальная схема устройства показана на рис. 1. Сигнализатор содержит узел контроля, выполненный на логическом элементе DD1, генератор импульсов частотой около 4 Гц (DD2.1, DD2.2), звуковой генератор (DD2.3, DD2.4), усилитель тока звуковой частоты (VT4), нагрузкой которого служит телефонный капсюль HA1. При нормальном режиме работы систем автомобиля на всех входах логического элемента DD1 присутствует сигнал логической 1. При этом на выходе элемента устанавливается сигнал логического 0, который запрещает работу обоих генераторов. При появлении на любом из входов элемента DD1 сигнала логического 0 на выходе элемента устанавливается высокий логический уровень, разрешающий работу генераторов — телефонный капсюль издает прерывистый звуковой сигнал, свидетельствующий о возникновении неисправности.

На схеме показаны элементы электрооборудования автомобиля ВАЗ-2105 и подключение к ним устройства звуковой сигнализации: RK1 — терморезистор датчика температуры охлаждающей жидкости, PA1 — указатель температуры охлаждающей жидкости, PU1 — вольтметр, K1.1 — контакты реле контрольной лампы разрядки аккумуляторной батареи (реле на схеме не показано), K2 — реле стояночного тормоза (контакты реле не показаны), SA1 — контакты замка зажигания, SA2 — выключатель реле стояночного тормоза, SA3 — контакты датчика уровня тормозной жидкости, SA4 — контакты датчика давления масла, HL1—HL3 — контрольные лампы соответственно разрядки аккумуляторной батареи, недостаточного уровня тормозной жидкости, аварийного снижения давления масла.

В узле контроля за температурой охлаждающей жидкости использован триггер, собранный на ОУ DA1. На инвертирующем входе ОУ резистором R8 устанавливают напряжение около 4,7 В, определяющее порог срабатывания триггера. Указанное напряжение на терморезисторе RK1 было найдено экспериментально при нагревании охлаждающей жидкости в автомобиле до максимально допустимой температуры.

При повышении температуры сопротивление терморезистора RK1 уменьшается, что приводит к уменьшению напряжения на неинвертирующем вхо-

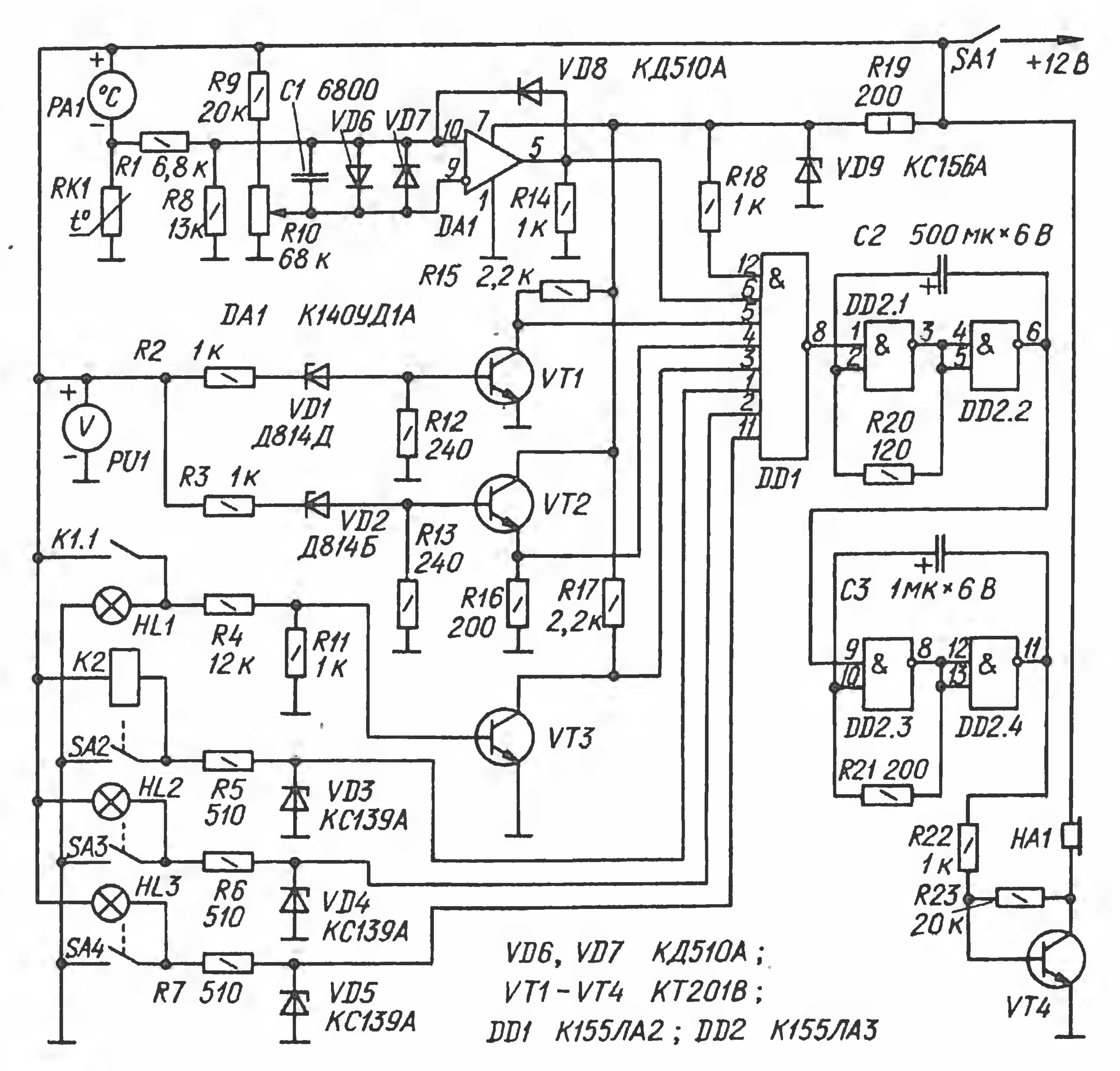


Рис. 1

де ОУ, и при достижении порогового значения (несколько меньшего 4,7 В) триггер переключается. При этом на выходе ОУ устанавливается напряжение, близкое к 0, которое поступает на вход логического элемента DD1, вызывая срабатывание звуковой сигнализации.

Узел контроля напряжения бортовой сети автомобиля собран на стабилитронах VD1, VD2 и транзисторах VT1, VT2. Когда напряжение, поступающее через контакты замка зажигания SA1 на вольтметр PU1, находится в пределах 11...15 В, стабилитрон VD1 и транзистор VT1 закрыты, а стабилитрон VD2 и транзистор VT2 открыты, при этом с коллектора транзистора VT1 и эмиттера транзистора VT2 на входы элемента DD1 поступает уровень логической 1. При увеличении напряжения выше 15 В стабилитрон VD1 и транзистор VT1 открываются. При уменьшении напряжения ниже 11 В закрываются стабилитрон VD2 и транзистор VT2. И в том, и в другом случаях на одном из входов элемента DD1 появляется сигнал 0 и звучит сигнал.

Реле контрольной лампы разрядки аккумуляторной батареи включено таким образом, что при нормальной работе системы электрооборудования автомобиля контакты K1.1 разомкнуты. При этом транзистор VT3 закрыт, и с его коллектора на соответствующий вход элемента DD1 поступает высокий уровень. При неполадках в системе контакты K1.1 замыкаются, загорается лампа HL1, установленная на щитке приборов, и на базу транзистора VT3 через резистор R4 подается открывающее напряжение. Транзистор VT3 открывается, и напряжение на его коллекторе меняется с единичного на нулевое, вызывая срабатывание сигнализации.

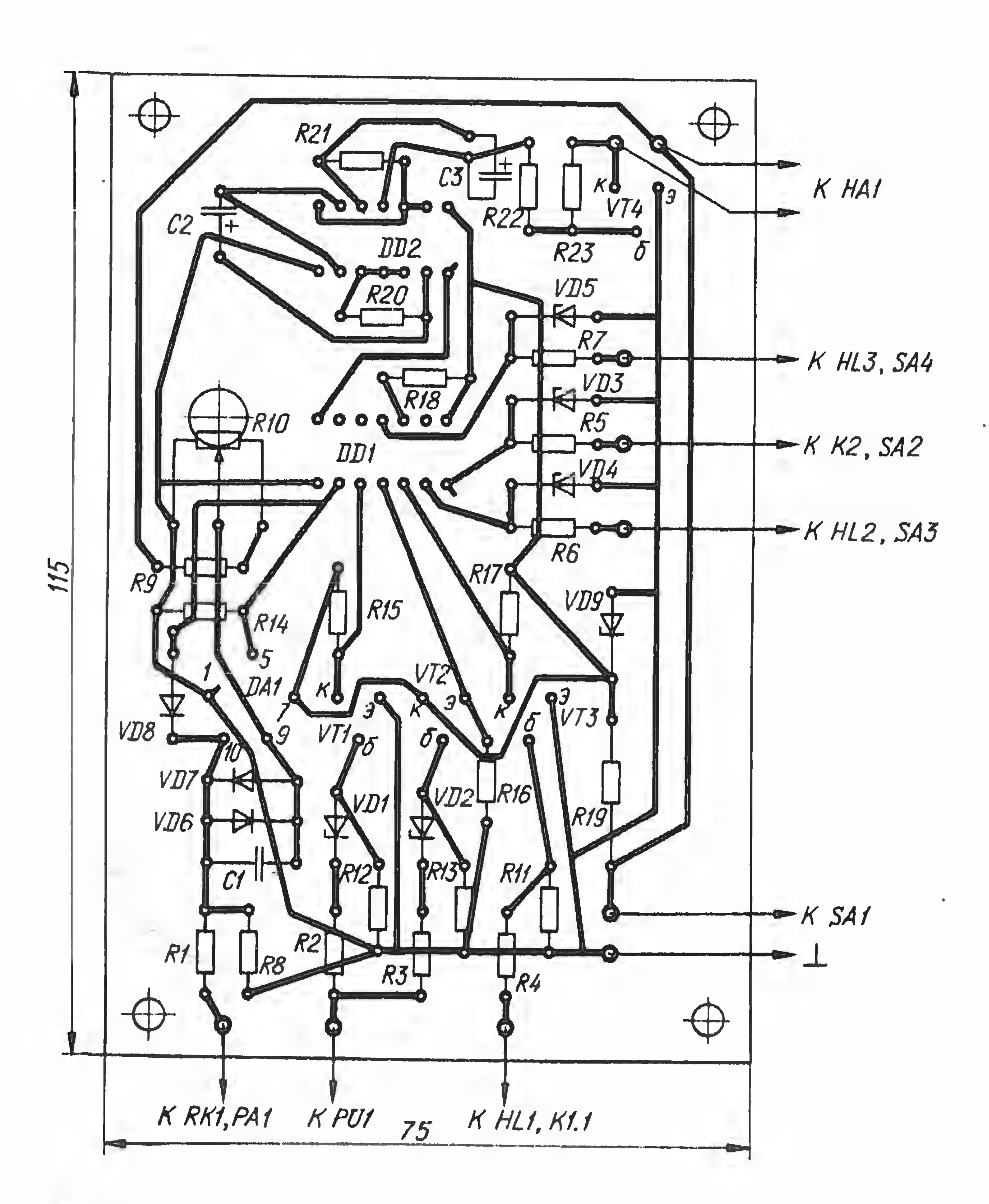


Рис. 2

При установке автомобиля на стояночный тормоз замыкаются контакты выключателя SA2, установленного под рукояткой тормоза. При этом третий снизу по схеме вход (вывод 1) элемента DD1 через резистор R5 соединяется с общим проводом, что эквивалентно подаче на этот вход напряжения логического 0 и срабатыванию сигнализации.

При недостаточном уровне тормозной жидкости или низком давлении масла замыкаются контакты SA3 или SA4, что также приводит к подаче звукового сигнала.

Вместо KT201B в устройстве можно использовать любые маломощные кремниевые n-p-n транзисторы. Диоды КД510А можно заменить любыми кремниевыми маломощными диодами. Телефонный капсюль HA1 — ДЭМШ-1А. Резистор R10 — переменный, СП3-4аМ; конденсаторы C2, C3 — К50-6.

Следует заметить, что схема электрооборудования автомобиля показана на рис. 1 в упрощенном виде. Более подробные сведения о работе электрооборудования можно найти в книге В. А. Вершигоры и др. «Автомобиль ВАЗ-2105», выпущенной издательством ДОСААФ в 1982 г.

Сигнализатор собран на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Чертеж платы представлен на рис. 2. После налаживания устройства и распайки соединительного жгута плату следует покрыть плотным слоем прозрачного нитролака для защиты монтажа от воздействия влаги. Плату помещают в защитную коробку и устанавливают на стойках под капотом автомобиля в любом удобном месте.

Соединение с элементами электрооборудования автомобиля выполнено жгутом, протянутым от сигнализатора до разъемов монтажного блока автомобиля, размещенных со стороны двигателя. Для распайки жгута из монтажного блока вынимают разъемы синего, желтого, черного, красного и зеленого цветов (для безошибочной установки разъемов в свои гнезда на корпусе монтажного блока имеются также цветные точки). Проводник, подключенный к резистору R1 сигнализа-

тора, припаивают к зелено-белому проводу в синем разъеме. Для этого узкой отверткой из разъема вынимают контактное гнездо с зелено-белым проводом, припаивают к нему проводник из жгута и устанавливают гнездо на место. Проводник, подключенный к резисторам R2, R3 сигнализатора, припаивают к перемычке из оранжевого провода в желтом разъеме. Резистор R4 присоединяют к коричнево-белому проводу в черном разъеме.

Проводник от резистора R5 припаивают к коричневому проводу реле стояночного тормоза, которое размещено под щитком приборов в салоне автомобиля. Для этого необходимо снять щиток, отвернув два винта крепления, закрытые декоративными вставками. Резистор R6 подключают к розово-голубому проводу в зеленом разъеме, а резистор R7 — к серо-голубому проводу в красном разъеме. Телефонный капсюль HA1 устанавливают в салоне автомобиля, за щитком приборов.

После распайки жгута разъемы устанавливают на свои места в монтажном блоке и приступают к налаживанию устройства. Для этого предварительно резистором R10 устанавливают на инвертирующем входе ОУ DA1 напряжение 4,7 В. Затем с автомобиля снимают декоративную решетку радиатора и закрывают его спереди старым одеялом или несколькими слоями плотной ткани (лучше это делать летом, в жаркий день). Двигатель запускают и доводят температуру охлаждающей жидкости до предельной, отмеченной красной зоной на шкале указателя температуры. Поворотом движка резистора R10 на небольшой угол в ту или иную сторону добиваются срабатывания устройства сигнализации. Кроме этого, необходимо подобрать резисторы R2 и R3 такими, чтобы сигнализатор срабатывал при напряжении 11 и 15 В. Желаемую частоту и тон звучания сигнализатора устанавливают, подбирая резисторы R20 и R21. Это лучше сделать до его установки на автомобиль.

Описанный сигнализатор можно установить практически на любой автомобиль после внимательного ознакомления со схемой его электрооборудования.

В. ДМИТРИЕВ

г. Зарафшан
Узбекской ССР

Примечание редакции. Сигнализатор будет работать четче, если параллельно стабилитрону VD9 подключить блокировочный керамический конденсатор емкостью 0,047 мкФ.



Цифровой авометр

Радиолюбители все шире применяют в своей практике цифровые измерительные приборы, повышающие точность измерений и устраняющие ошибки при снятии показаний. Предлагаемый цифровой авометр имеет малые габариты и массу, собран на 13 микросхемах широкого применения, 9 транзисторах и жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ), который помимо измеряемой величины отображает и ее полярность. Прибор питается от батареи «Крона», обеспечивающей непрерывную работу в течение 7 ч, причем предусмотрен контроль ее напряжения. Минимальное его значение, при котором авометр еще работоспособен,— 5,9 В.

Основные технические характеристики

Верхние пределы измерения постоянных и переменных напряжения (В) и тока (мА), сопротивления (кОм)	1, 10, 100, 1000
Входное сопротивление, МОм	1
Основная погрешность, %, при измерении:	
напряжения и тока	±1,5
сопротивления	±2,5
Диапазон частот переменных напряжения и тока, кГц	0,03...50
Падение напряжения на входном сопротивлении при измерении тока, В, не более	1
Время установления показаний, с	2
Потребляемый ток, мА, не более	16
Габариты, мм	130×90××44
Масса, г	300

Следует иметь в виду, что погрешность измерения цифрового прибора всегда больше на единицу младшего разряда индикатора.

Структурная схема авометра изображена на рис. 1, поясняющие его работу осциллограммы — на рис. 2.

Принцип действия прибора основан на преобразовании измеряемого сигнала (рис. 2, а) компаратором U1, к одному из входов которого подводится за-

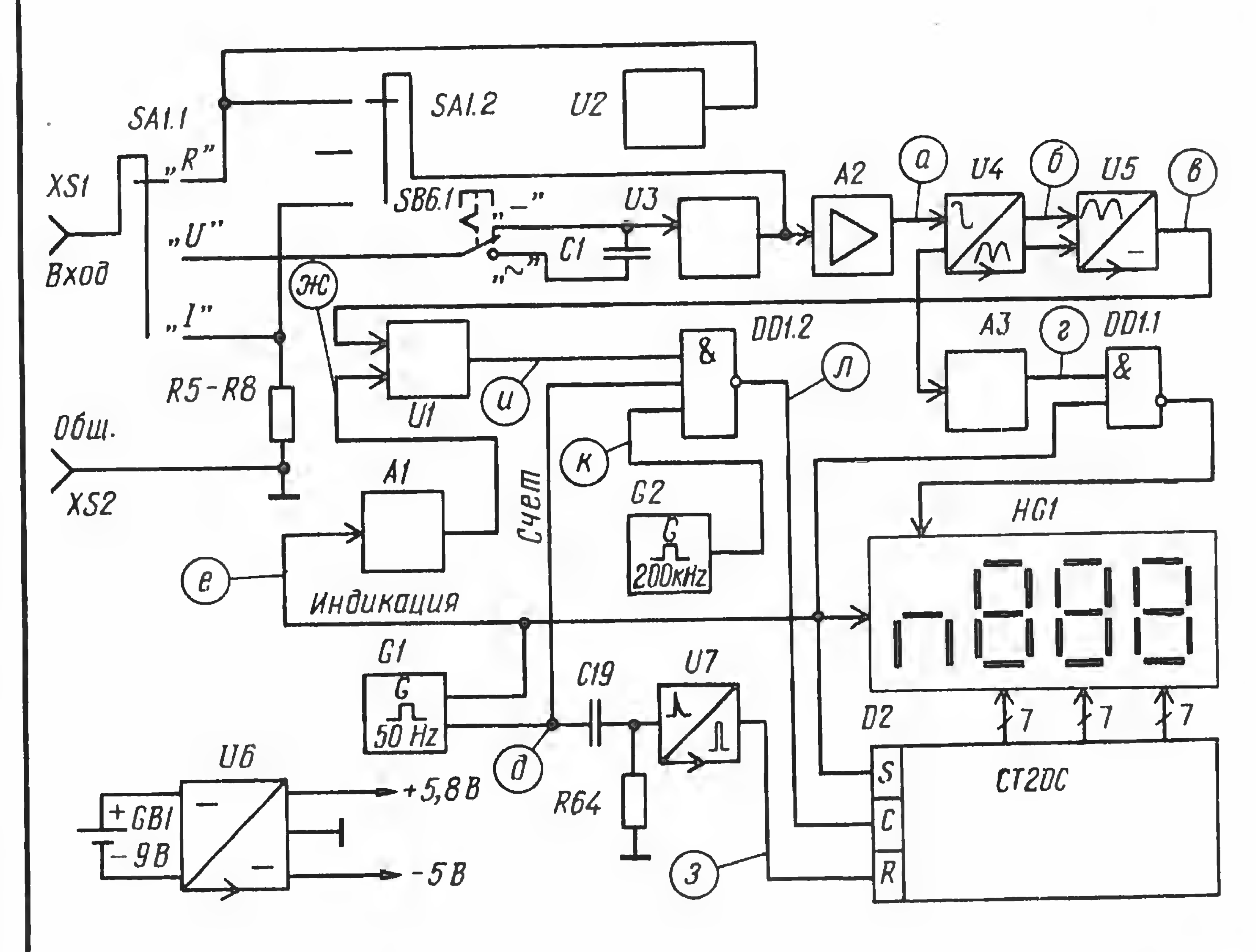


Рис. 1

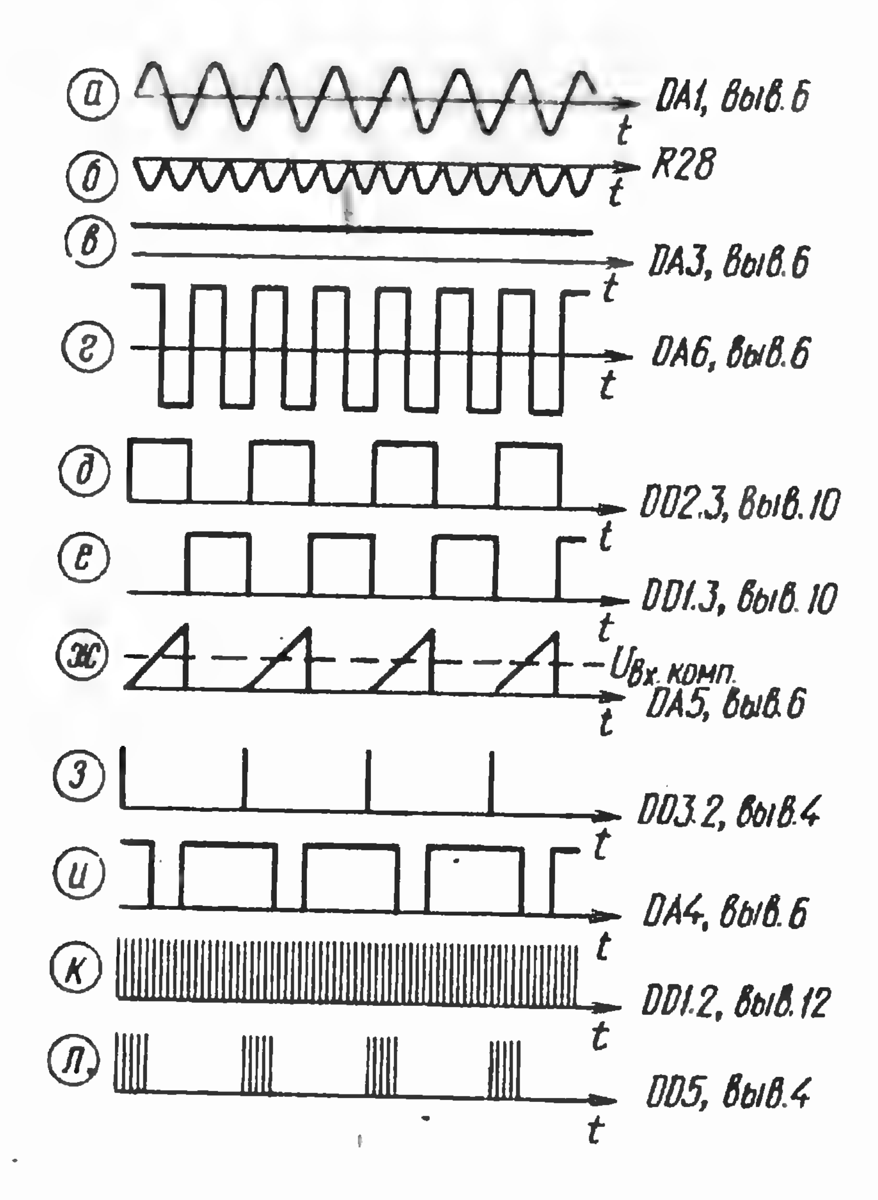


Рис. 2

висящее от входного положительное постоянное напряжение (рис. 2, в), а к другому — пилообразное (рис. 2, ж). На выходе компаратора формируются импульсы (рис. 2, и), длительность которых пропорциональна уровню входного сигнала. Они поступают на элемент совпадения DD1.2, куда приходят также импульсы с генераторов G1 (рис. 2, д) и G2 (рис. 2, к). Частота следования первых (тактовых) равна 50 Гц, вторых (заполняющих) — 200 кГц. В результате на выходе элемента появляются пачки импульсов (рис. 2, л). Число последних в пачке, пропорциональное измеряемому напряжению, считает счетчик-дешифратор D2, результат измерения отображает индикатор HG1.

Процессом преобразования управляет генератор G1, который формирует две импульсные последовательности. Одна из них (рис. 2, д) переводит прибор в режим счета импульсов в пачках, другая (рис. 2, е) — в режим индикации результата. В начале режима счета цепь C19R64U7 формирует короткий импульс (рис. 2, з), устанавливающий счетчик D2 в нулевое состояние, интегратор A1 начинает вырабатывать пилообразное напряжение, а счетчик — считать импульсы.

Длительность тактовых импульсов и время нарастания пилообразного напряжения равны 10 мс. Поскольку для индикации показаний использованы только три разряда индикатора, наибольшее число импульсов, подсчитанное счетчиком D2, не превышает 999. Максимальное время преобразования при выбранной частоте следования заполняющих импульсов (200 кГц) — 5 мс.

По окончании счета импульсов прибор переключается в режим индикации, в начале которого прекращается формирование пилообразного напряжения (рис. 2, ж) и состояние счетчика индицируется индикатором HG1. Импульсы генератора G1 используются также для питания ЖКИ.

При измерении напряжения через переключатели выбора определяемой величины SA1 (в положении «U») и рода тока SB6 сигнал поступает на входной делитель U3, коэффициент деления которого зависит от предела измерения. С делителя сигнал подается на буферный усилитель A2, а затем преобразуется преобразователем-выпрямителем U4 в однополярное постоянное (при постоянном входном) или пульсирующее (при переменном) напряжение (рис. 2, б). Фильтр НЧ U5 формирует пропорциональное входному сигналу постоянное положительное напряжение (рис. 2, в), которое поступает на измерительный вход компаратора U1.

Невыпрямленный сигнал через преобразователь U4 подается на компаратор A3, который формирует прямоугольное (рис. 2, г), если этот сигнал переменный, или постоянное напряжение, обеспечивающее через элемент DD1.1 индикацию полярности измеряемого напряжения. Если на вход авометра подано постоянное положительное напряжение, то на ЖКИ отображается знак «П» (положительное), если отрицательное — знак «—». При измерении переменного напряжения на табло также появляется знак «П» (переменное).

Для измерения тока переключатель SA1 устанавливают в положение «I», и ток течет через прецизионные резисторы R5—R8. Падение напряжения с резисторов подводится непосредственно к входу усилителя A2.

При измерении сопротивления через подключенную к входу цепь протекает стабильный ток от источника U2. По падению напряжения на измеряемой цепи, поступающему на вход усилителя A2, определяется значение сопротивления. Ток источника U2 в зависимости от выбранного предела измерения имеет фиксированные значения 1 мА, 100, 10 и 1 мкА.

Необходимые для работы использованных в приборе операционных усилителей (ОУ) напряжения вырабатывает узел питания U6. Его выходное напряжение +5,8 В стабилизировано, —5 В — нестабилизировано. Последнее в общем случае зависит от нагрузки, однако в авометре она постоянна.

Принципиальная схема авометра изображена на рис. 3. Измеряемое напряжение через переключатели SA1.1 (в положении «U») и SB6.1 поступает на входной делитель R9—R12. На ОУ DA1 собран буферный каскад, представляющий собой неинвертирующий усилитель, входное сопротивление которого превышает 1 ГОм и практически не шунтирует входной делитель. Резистор R13 и диоды VD2—VD9 защищают ОУ DA1 от перегрузки при случайном превышении входным сигналом максимального значения на выбранном пределе измерения.

На ОУ DA2 собран преобразователь-выпрямитель, в цепь ООС которого включены диоды VD10, VD11. При измерении переменного или постоянного напряжения на нагрузочном резисторе R28 формируется однополярное пульсирующее или постоянное напряжение. Оно поступает на входы фильтра НЧ, собранного на ОУ DA3, включенном по схеме дифференциального усилителя. Конденсаторы C2 и C3 обеспечивают эффективное сглаживание пульсаций на выходе фильтра.

Для того чтобы получить высокую точность установки нуля прибора (±0,2 мВ), ОУ DA1—DA3 балансируют многооборотными подстроечными резисторами R15, R24, R33. Использование в усилительно-преобразовательных каскадах авометра ОУ с очень малыми (доли наноампер) входными токами позволило добиться очень малого дрейфа выходного напряжения и повысить граничную частоту измеряемых переменных напряжения и тока до 50 кГц.

С выхода фильтра НЧ DA3 постоянное положительное напряжение передается на неинвертирующий вход компаратора DA4 через фильтр нижних частот R38C4, который понижает амплитуду пульсаций даже на самых низких частотах до 0,1...0,2 мВ. На инвертирующий вход компаратора поступает пилообразное напряжение с интегратора, собранного на ОУ DA5. Скорость его нарастания определяется конденсатором C6, резистором R39 и напряжением, снимаемым с делителя R37R34. Конденсатор периодически разряжается через транзистор VT4, открываемый тактовыми импульсами в режиме индикации. На выходе компаратора DA4 формируются прямоугольные импульсы, длительность которых определяется измеряемым напряжением. Быстродействие компаратора повышается положительной обратной связью через ячейку R42C5.

Тактовые импульсы с частотой следования 50 Гц, переводящие прибор в режим счета, вырабатываются генератором на элементах DD2.2, DD2.3. С выхода инвертора DD1.3 снимаются импульсы, включающие режим индикации. Генератор заполняющих импульсов с частотой повторения 200 кГц выполнен на элементах DD2.1, DD2.4.

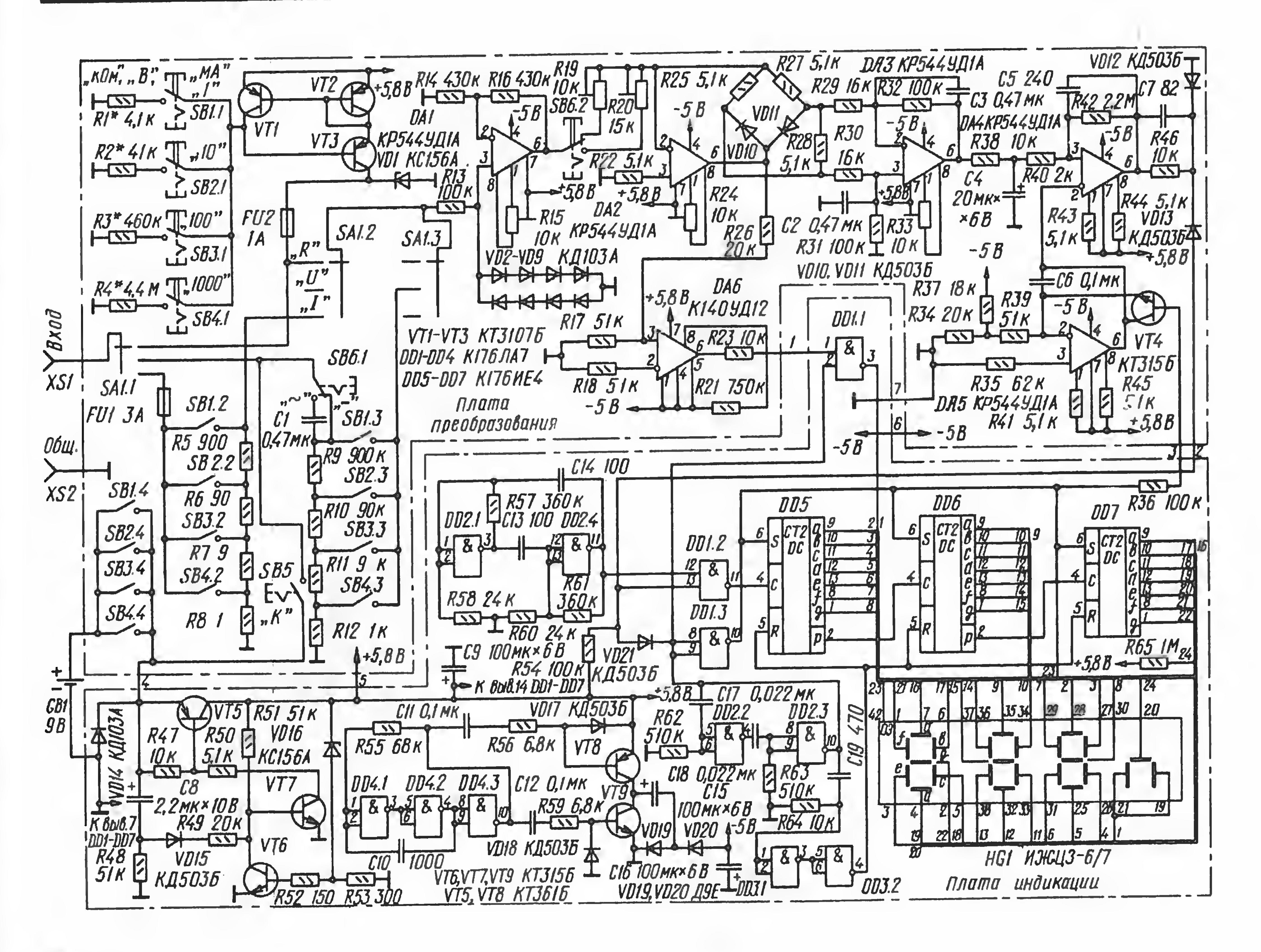


Рис. 3

Напряжения с генераторов и компаратора DA4 приходят на устройство совпадения, образованное элементом DD1.2 и диодами VD13 и VD21. На выходе элемента DD1.2 образуются пачки импульсов. Они поступают на счетчики-дешифраторы DD5—DD7, выходы которых непосредственно соединены с ЖКИ HG1, индицирующим результат измерения. Перед каждым циклом работы счетчики устанавливаются в нулевое состояние импульсом длительностью 1 мкс, формируемым дифференцирующей цепью C19R64 и элементами DD3.1, DD3.2.

Компаратор на ОУ DA6 предназначен для управления знакоместом ЖКИ, индицирующим полярность измеряемого напряжения. Его чувствительность — менее 1 мВ. Выходное напряжение компаратора управляет элементом DD1.1, который включает или выключает сегменты четвертого разряда ЖКИ, формирующие знак полярности. На общий электрод ОЭ ЖКИ поступают тактовые импульсы индикации, обеспечивающие визуализацию его показаний.

При измерении тока (переключатель SA1 в положении «I») к входу прибора подключен делитель R5—R8.

В режиме измерения сопротивлений (переключатель SA1 в положении «R») через измеряемую цепь протекает стабильный ток, вырабатываемый генератором на транзисторах VT1—VT3.

Питающее авометр напряжение +5,8 В снимается со стабилизатора, собранного на транзисторах VT5—VT7. Он обладает большим коэффициентом стабилизации (не менее 500) и имеет эффективную защиту от короткого замыкания в нагрузке. При включении питания цепь запуска C8VD15R48R49 вводит стабилизатор в рабочий режим.

Напряжение —5 В получается в преобразователе, который содержит генератор (DD4), выходной каскад (VT8, VT9) и умножитель напряжения (C15, VD19, C16, VD20). Вырабатываемые генератором колебания представляют собой напряжение симметричной прямоугольной формы (меандр) частотой около 10 кГц. Оно поступает на базы транзисторов VT8 и VT9 выходного каскада, поочередно открывая и закрывая их. В момент, когда открыт транзистор VT8, конденсатор C15 заряжается через него и диод VD19, а когда открыт VT9 — разряжается через этот транзистор и диод VD20, заряжая конденсатор C16. С последнего и снимается необходимое отрицательное напряжение. КПД преобразователя достигает 70 %, амплитуда пульсаций не превышает 10 мВ.

(Окончание следует)

В. ЕФРЕМОВ,
Н. ЛАРЬКИН

г. Москва



БУДУЩЕЕ НАЧИНАЕТСЯ СЕГОДНЯ

Для нас уже стало привычным, что в решении задач, касающихся самых различных областей человеческой деятельности, самое активное участие принимает электроника. Не обошла она своим вниманием и экологию. В этом можно было убедиться, посетив проходившую в Москве международную выставку «Контроль загрязнения-86». Все представленные на ней приборы используются на практике для контроля окружающей среды.

Фирма «Антехника» (ФРГ), например, демонстрировала несколько типов дозиметров и мониторов для оперативного контроля наличия в воздухе токсичных газов (CO, SO_2, H_2S, NO, HCl, N_2H_4 и др.). Приборы из серии 5000 позволяют получать в цифровой форме средние значения концентрации токсичных газов. Время усреднения можно устанавливать любое, например, 1 мин, 15 мин, 8 ч. Кроме того, прибор может сразу определить суммарное и пиковое значения измеряемых величин.

Принцип работы прибора такой: молекулы газа абсорбируются на сенсор-электродах и вызывают на них электрохимическую реакцию. При этом величина электрического тока прямо пропорциональна концентрации газа. При превышении порогового уровня раздается звуковой сигнал, который можно устанавливать в любой точке рабочего диапазона прибора. Данные всех произведенных измерений прибор «запоминает» в цифровой форме. При работе с временем усреднения 1 мин память прибора обеспечивает регистрацию результатов измерений в течение 34 часов. Результаты измерений и памяти прибора могут быть введены в любую ЭВМ для дальнейшей обработки. Точность показаний прибора ± 2 %.

На выставке было также представлено множество приборов для анализа жидких сред. На стендах Польской Народной Республики был продемонстрирован, например, микропроцессорный ионометр, объединяющий в себе свойства pH-метра и ионоселективного измерителя. Он может работать с любым комбинированным электродом или с парой электродов (измерительный — сравнительный). Прибор измеряет концентрацию ионов элементов, имеющихся в исследуемой жидкости потенциометрическими методами. Оптимальный метод измерения выбирают с помощью функциональной клавиатуры. Параметры электродов можно задать, а можно и определить при калибровке прибора. Результаты калибровки, промежуточных измерений, стабильности отсчетов, параметры подключенных электродов и другие данные отображаются на дисплее, что дает возможность своевременно вносить необходимые изменения в программу измерений.

В ионометре предусмотрена возможность подключения печатающего устройства, аналогового регистратора, интерфейса и системы управления стабилизацией pH-уровня. Это позволяет широко использовать его в медицинских, биологических, сельскохозяйственных и химических лабораториях.

Предприятие «Вайсала» является в Финляндии ведущим изготовителем систем по измерениям в окружающей среде. Одна из них — система ДигиКОРА, предназначенная для зондирования в верхних слоях атмосферы до 30 км и выше, была экспонатом выставки. В ее комплект входит радиозонд с рабочими частотами 403 и 1680 МГц, УКВ телеметрическая антенна, антенна для приема эталонных сигналов очень низких частот и блок обработки информации, в котором интегрированы приемник, процессоры и отображающее устройство

Измерение давления, температуры и влажности производится с помощью соответствующих датчиков. Преобразованные сигналы от них по каналам телеметрии передаются на наземные устройства. Данные же о направлении и скорости ветра можно получить, используя, например, радиолокатор. Но этот способ измерения, во-первых, требует дополнительной аппаратуры и крупногабаритной антенны, а, во-вторых, его точность зависит от расстояния до радиозонда и рельефа поверхности Земли. В частности, его практически невозможно применять при углах подъема ниже 10°. От этих недостатков свободен метод с использованием сигналов навигационных передатчиков сети Navaid, работающих в диапазоне очень низких частот. Синхронизация системы с передатчиками сети автоматическая. На наземную аппаратуру одновременно поступают сигналы непосредственно с одного из передатчиков и эти же сигналы, но принятые и затем переданные радиозондом. Сравнение фаз сигналов и позволяет получить нужную информацию. Диапазон измерения скорости ветра — 0...99,9 м/с (с точностью измерения 0,5 м/с), а измерения направления — 0...359°.

Все результаты измерения отображаются на индикаторном табло в цифровом виде. Кроме того, они могут быть представлены на дополнительном графическом цветовом дисплее в виде кривых. Любой участок кривой может быть увеличен для более точного изучения. Система благодаря использованию самых современных процессоров надежна в работе, компактна, малогабаритна и может быть использована в стационарных условиях, а также на транспортных средствах многих типов, в том числе морских судах.

Большой интерес посетителей выставки вызвала система интерактивной обработки изображений, представленная народным предприятием Robotron из ГДР. Она используется для анализа мультиспектральных снимков, полученных с помощью сканирующих устройств и камер, установленных на спутниках и самолетах. Система позволяет производить анализ влажности почвы, составлять карты использования земельных ресурсов, запасов воды и скопления осадков, изучать влияние создания искусственных ландшафтов, определять экологические зоны.

Приведенные здесь примеры далеко не исчерпывают все возможности использования этой системы. Отметим лишь, что она широко используется также в медицине, биологии и промышленности. И еще — несколько слов о математическом обеспечении системы. Пакет прикладных программ является результатом совместных исследований и практических разработок НП Robotron и советского центра дистанционного зондирования ГосНИЦИПР. Например, с помощью мониторной программы выполняется управление обработкой изображений. Ее основные составные части: классификация объектов, поточечное преобразование яркости, геометрические преобразования на изображениях, выполнение арифметических и логических операций с изображениями и т. д.

Множество самых различных приборов было представлено на выставке. Но всех их объединяло одно — они могут лишь контролировать. Нет пока прибора, да и вряд ли он будет когда-либо создан, который остановил бы человека, собирающегося совершить действие во вред природе, часто, к сожалению, непоправимое. Только высокое сознание и ответственность перед будущим поколением должно руководить человеком. Помнить об этом нужно всегда.

Р. МОРДУХОВИЧ

ЩУП-ГЕНЕРАТОР НА АНАЛОГЕ ЛЯМБДА-ДИОДА

Лямбда-диод — интересный полупроводниковый прибор, вольт-амперная характеристика которого напоминает греческую букву «лямбда». Иначе говоря, на характеристике есть участок с положительным сопротивлением, как у обычного диода, и участок с отрицательным сопротивлением, присущий туннельному диоду.

Аналог лямбда-диода нетрудно получить из двух полевых транзисторов с каналами разного типа, соединив их выводы соответствующим образом. Об этом уже рассказывалось в статье И. Нечаева «Лямбда-диод и его возможности» («Радио», 1984, № 2). Продолжая эту тему, автор знакомит сегодня читателей с новой конструкцией, в которой использован аналог лямбда-диода.

При проверке работоспособности радиоприемника или отыскании неисправностей в нем совсем не обязательно пользоваться сложной измерительной аппаратурой. В большинстве случаев ее заменит простой щуп-генератор, содержащий два полевых транзистора и несколько радиодеталей. Схема и конструкция такого устройства показаны на 4-й с. вкладки.

Полевые транзисторы образуют аналог лямбда-диода. Хотя на схеме показаны соединенными стоки транзисторов, аналогичные результаты получаются и при соединении истоков. Щуп-генератор на аналоге лямбда-диода вырабатывает электрические колебания синусоидальной формы частотой 2, 465 или 500 кГц, причем высокочастотные колебания промодулированы по амплитуде сигналом звуковой частоты. Таким образом, этим устройством можно проверять усилители звуковой и промежуточной частот.

Конструктивно оно выполнено в виде одного основного узла — собственно генератора — и трех приставок-переходников со щупами на конце. При использовании того или иного переходника на выходе щупа-генератора получается соответствующий сигнал.

Схема генератора приведена на рис. 1. Резонансная частота контура L1C1 — около 2 кГц, а контуров L2C2 и L2C2C3 — 500 и 465 кГц соответственно. Генерация возникает из-за наличия на характеристике аналога лямбда-диода участка с отрицательным дифференциальным сопротивлением.

Питается генератор от источника GB1 напряжением 2,5 В. Напряжение подается на генератор лишь при подключении к розетке XS1 одного из переходников. Одновременно соединения между штырьками вилки переходника задают тот или иной режим работы генератора.

Например, при подключении переходника «2 кГц» (рис. 2) соединяются вместе гнезда 3, 5, 6 розетки XS1, и генератор вырабатывает колебания частотой 2 кГц. Через гнездо 4 и резистор R1 переходника колебания подводятся к щупу XP2 — им касаются проверяемых цепей. Другой щуп генератора — XP1 соединяют с общим проводом испытываемой конструкции.

Стоит подключить второй переходник (рис. 3), и с аналогом лямбда-диода оказываются соединенными два контура — L1C1 и L2C2. На выходном щупе появляются модулированные колебания частотой 500 кГц. Когда же в розетку генератора вставляют третий переходник (рис. 4), параллельно конденсатору C2 подключается конденсатор C3. Частота колебаний генератора снижается до 465 кГц.

Вместо транзистора КП303Г в устройстве можно применить КП303В, КП303Д, а вместо КП103А — КП103В. Оба транзистора аналога лямбда-диода должны быть с одинаковыми или возможно близкими начальным током стока и напряжением отсечки. Конденсаторы могут быть типов КЛС, КМ, КТ, К10-7В и другие малогабаритные, причем C2 и C3 следует отобрать с возможно малым ТКЕ (группы П33, М33, Н30, МП0). Резисторы — МЛТ-0,125.

Катушка L1 (рис. 6) намотана на кольце типоразмера К16×8×6 из феррита 600НН — 300 витков провода ПЭВ-2 0,08. Катушка L2 выполнена на стержне диаметром 2,8 и длиной 12 мм из феррита 150ВЧ (подстроечник контура КВ диапазона радиовещательного приемника) — она содержит 100 витков провода ПЭВ-2 0,12, размещенных в два слоя (намотка — виток к витку) на длине 9 мм.

Источник питания — два последовательно соединенных элемента РЦ53 либо аккумулятора Д-0,06, Д-0,1. При использовании аккумуляторов их можно периодически подзаряжать через гнезда 5 и 6 розетки XS1 без разборки конструкции. Розетка XS1 — СГ-5 с пятью гнездами-контактами. Контактом 6 служит ее корпус. В переходниках использованы вилки СШ-5, в которых контактом 6 также служит корпус.

Конструкция генератора показана на рис. 5 вкладки. Большая часть деталей генератора смонтирована на небольшой плате из фольгированного материала. Одни детали размещают сверху платы, а другие — снизу. На одном из концов платы сделан выступ, на который надевают катушку L1. На выступе укреплен пружинящий контакт — он касается вывода источника питания (на схеме контакты не показаны). Другой контакт выполнен в виде металлического диска, соединенного проводником в изоляции с соответствующими деталями платы.

Плата с источником питания установлена внутри корпуса длиной 75 мм и внутренним диаметром 18 мм. Под плату в боковых стенках корпуса (он из двух половин) пропилены пазы. На торце корпуса укреплена розетка XS1, рядом с которой через отверстие выведен гибкий проводник (можно металлическую оплетку экранированного провода), подпаянный к корпусу розетки. На другом конце проводника припаян зажим «крокодил».

Резистор R1 переходника и перемычки между контактами вилки смонтированы внутри ее корпуса. Правый по схеме вывод резистора подпаивают к иглещупу, которую можно изготовить из толстой стальной проволоки или выточить из гвоздя. Для повышения механической прочности переходника внутреннюю полость разъема заполняют эпоксидной шпаклевкой, а затем надевают на разъем прилагаемый к нему колпачок.

Налаживание генератора сводится к установке требуемых частот подбором числа витков катушек индуктивности и конденсаторов контуров. Лучше всего это делать на макетной плате до установки деталей на плату генератора. Кроме того, нужно подобрать резистор R1 с таким сопротивлением, чтобы генератор устойчиво работал при изменении питающего напряжения от 1,8 до 3 В. Форму колебаний генератора можно наблюдать на экране осциллографа, подключенного к щупу и зажиму «крокодил».

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

Инфранизкочастотный мультивибратор-автомат

Случается, что какое-то устройство или прибор (например вентилятор, проветривающий помещение) нужно периодически включать на некоторое время. В этом и подобных случаях выручит несложный автомат, о котором рассказывается в этой статье. Время, на которое он включит устройство или прибор, и продолжительность паузы между включениями можно регулировать независимо друг от друга в пределах от одной до десяти минут.

Автомат (рис. 1) представляет собой мультивибратор, особенность которого состоит в том, что каждое плечо составлено из полевого и биполярного транзисторов. Такое сочетание позволило получить сравнительно простыми средствами большую длительность периода колебаний — до 20 мин (поэтому мультивибратор и назван инфранизкочастотный).

В одном из плеч мультивибратора в качестве нагрузки использовано электромагнитное реле K1, контактами которого управляют включением исполнительного устройства. Контакты реле и соответствующие цепи на схеме не показаны, о них будет сказано позже.

Принцип действия описываемого мультивибратора заключается в поочередном открывании каждой пары транзисторов, составляющих одно плечо, из-за перезарядки конденсаторов C1 и C2. Условимся часть цикла, соответствующую включенному состоянию реле (а значит, и исполнительного устройства) называть рабочей, а другую часть, когда реле обесточено,— паузой.

Работу мультивибратора рассмотрим с момента включения напряжения питания. Поскольку оба конденсатора еще не заряжены, необходимо одновременно с подачей питания кратковременно нажать кнопку SB1 «Пуск». При этом транзистор VT4 закрывается и начинается зарядка конденсатора C2 от источника питания (в данном случае выпрямителя), причем ток зарядки, протекая через резисторы R4 и R5, создает напряжение смещения положительной полярности на затворе полевого транзистора VT2. При таком смещении входное сопротивление транзистора резко падает [1], и дальнейшая зарядка конденсатора C2 проходит весьма быстро.

В то же время конденсатор C1 при нажатой кнопке SB1 остается разряженным, поскольку транзистор VT1 открыт (ведь полевой транзистор VT2 открыт, и база транзистора оказывается подключенной к источнику питания через резистор R2) и напряжение на его коллекторе равно нулю. Значит, открыт и транзистор VT3, но его ток протекает через замкнутые контакты кнопки. После отпускания кнопки этим током открывается транзистор VT4, и правый по схеме вывод конденсатора C2 соединяется с общим проводом. С этого момента времени мультивибратор переходит в режим генерации (момент t_1 на рис. 2).

Конденсатор C2, заряженный до напряжения источника питания, оказывается подключенным к последовательно соединенным резисторам R4 и R5, причем минусом — к затвору транзистора VT2. Транзистор переходит в режим отсечки [1], ток через него не проходит. Теперь транзистор VT1, выйдя из режима насыщения, надежно закрывается. Начинается быстрая зарядка конденсатора C1 от источника питания через резистор R1 и малое входное сопротивление транзистора VT3.

Поскольку при открытом транзисторе VT4 срабатывает реле K1, можно считать, что с момента отпускания кнопки начинается рабочая часть цикла. Его длительность $\tau_р$ можно в широких пределах изменять переменным резистором R5.

По мере разрядки конденсатора C2 отрицательное напряжение смещения ($U_Б$) на затворе транзистора VT2 медленно уменьшается. Этот процесс можно наблюдать, подключив вольтметр с высоким, не менее 10 МОм, входным сопротивлением между затвором транзистора и общим проводом. Как только оно станет равным напряжению отсечки, транзистор начнет открываться. Появление тока в цепи истока транзистора VT2, в свою очередь, приведет к открыванию транзистора VT1. Нетрудно проследить по схеме, что дальше процесс будет протекать лавинообразно и закончится отпусканием реле K1.

Так мультивибратор переходит в новое квазиустойчивое состояние — паузу. Ее длительность изменяют переменным резистором R7.

Полный период колебаний мультивибратора равен сумме длительностей рабочей части цикла и паузы ($T=\tau_р+\tau_п$). Чтобы получить значение T около 20 мин, пришлось применить в качестве времязадающих оксидные конденсаторы (C1 и C2), что привело к определенной нестабильности выдержек времени (экспериментально установлено, что она может достигать 10%).

Как известно [2, 3], полевые транзисторы даже одного типа имеют разброс по начальному току стока в 5 раз и более. При большом начальном токе стока возможно глубокое насыщение

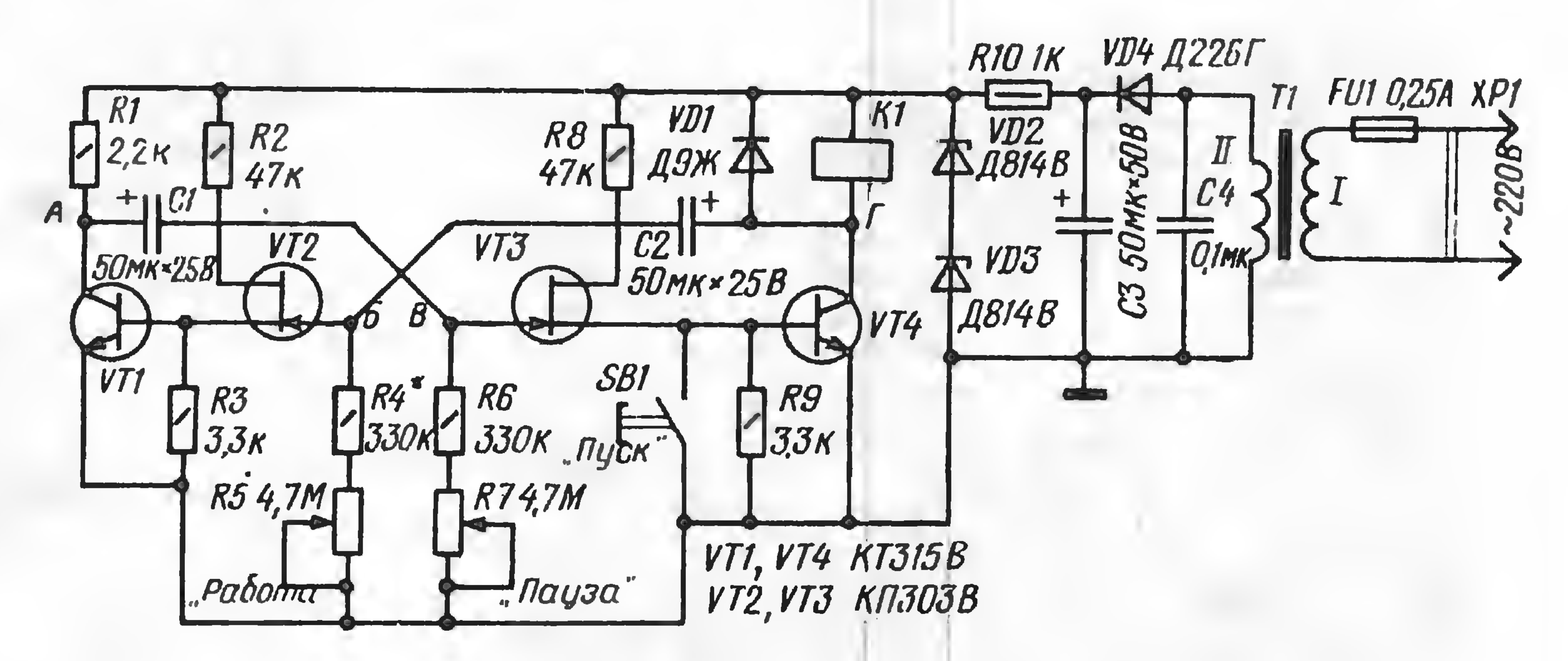


Рис. 1

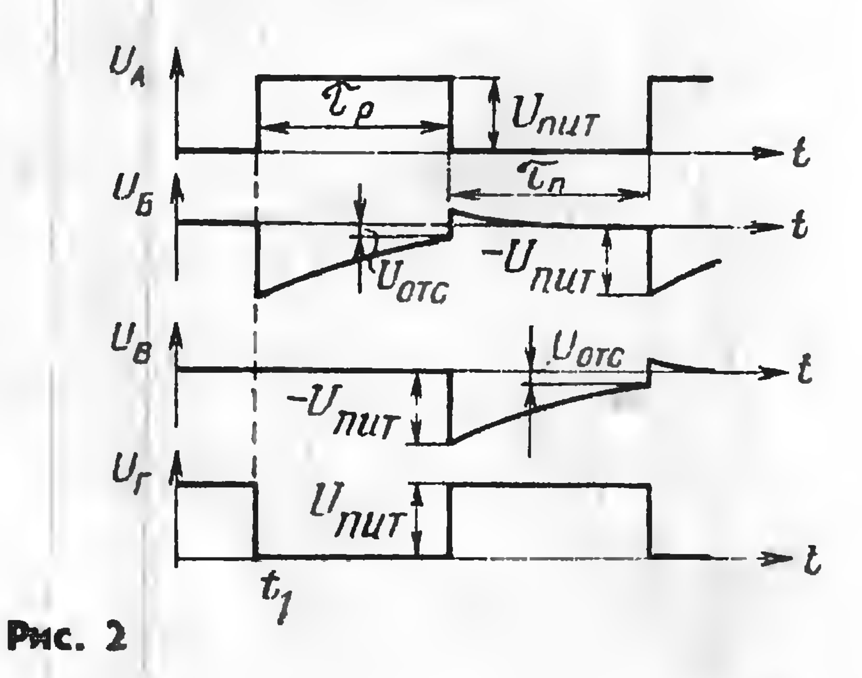


Рис. 2

соответствующего биполярного транзистора, что может нарушить работу мультивибратора (если транзисторы обоих плеч откроются, мультивибратор перестанет работать). Кроме того, с появлением положительного напряжения смещения на затворе ток стока может превысить допустимое значение, в результате чего полевой транзистор выйдет из строя. Чтобы такого не произошло, в цепях стока полевых транзисторов установлены ограничительные резисторы — R2 и R8.

Питается мультивибратор от однополупериодного выпрямителя на диоде VD4 с простым параметрическим стабилизатором на стабилитронах VD2 и VD3.

Постоянные резисторы автомата — МЛТ, переменные — СП-I, желательно

Полевые транзисторы желательно подбирать с небольшим напряжением отсечки. Биполярные транзисторы могут быть со статическим коэффициентом передачи тока не менее 20 и предельно допустимым напряжением коллектор — эмиттер не менее 20 В. Если все же будут использованы транзисторы со статическим коэффициентом передачи менее 20, придется уменьшить сопротивление резисторов R2 и R8 до 10 кОм, а сопротивление резисторов R3 и R9 увеличить до 10...30 кОм.

Трансформатор Т1 выполнен на магнитопроводе Ш12×17, обмотка I содержит 4650 витков провода ПЭВ-1 0,09, обмотка II — 540 витков провода ПЭВ-1 0,25. Подойдет готовый малогабаритный трансформатор мощностью не менее 2 Вт с напряжением на вторичной обмотке (в режиме холостого хода) 24...28 В.

Реле К1 — РЭС15 паспорт РС4.591.001. Его контакты рассчитаны на коммутацию маломощной нагрузки. Если же предполагается управлять мощной нагрузкой, понадобится дополнительное реле, например, типа МКУ48, рассчитанное на работу от переменного напряжения 220 В. Его обмотку включают в сеть через контакты реле К1, а уже контактами дополнительного реле коммутируют мощную нагрузку. Параллельно контактам обоих реле желательно включить искрогасящую цепочку из последовательно соединенных резистора сопротивлением 10 Ом (мощностью не менее 0,25 Вт) и конденсатора емкостью 0,05...0,25 мкФ (на номинальное напряжение не ниже 400 В).

Рис. 3

с линейной характеристикой. Конденсаторы С1—С3 — К50-6, С4 — МБМ. Кроме указанного на схеме диода Д9Ж (VD1), можно использовать любой диод с обратным напряжением более 30 В, например, серий Д219, Д220, Д223. На месте VD4 может быть установлен другой диод серии Д226. Стабилитроны Д814В заменимы на Д810.

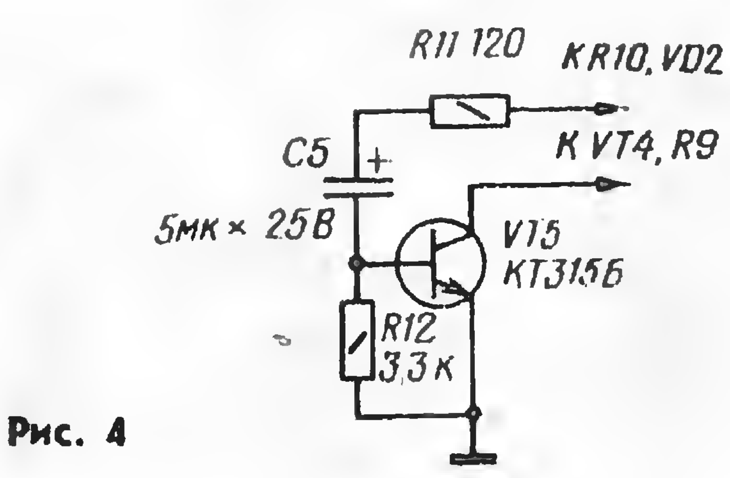


Рис. 4

Можно, конечно, сразу установить в автомат реле МКУ48, срабатывающее при напряжении не более 20 В и потребляющее ток до 20 мА (например, реле МКУ48 паспорт РА4.500.202). Но в этом случае придется несколько увеличить питающее напряжение, заменив стабилитроны Д814В на Д814Г или Д814Д и уменьшив сопротивление рези-

стора R10 настолько, чтобы ток через него превышал на 3...5 мА сумму тока срабатывания реле и минимального тока стабилизации стабилитрона. При использовании реле с большим током срабатывания придется вообще отказаться от параметрического стабилизатора и установить простейший транзисторный.

Детали автомата, кроме трансформатора, предохранителя и переменных резисторов, смонтированы на печатной плате (рис. 3) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Для случая работы автомата с дополнительным реле на плате предусмотрены печатные проводники под выводы искрогасящей цепочки и соединительные проводники от дополнительного реле. В случае использования в автомате реле МКУ48 или аналогичного его располагают на месте реле K1 и «запасных» соединительных проводников.

Для уменьшения влияния различных помех на устойчивость работы мультивибратора автомат смонтирован в металлическом корпусе. С этой же целью можно рекомендовать применение сетевого фильтра, аналогичного описанному в [4]. Переменные резисторы укреплены на лицевой стенке корпуса. Напротив их ручек приклеены шкалы, которые в дальнейшем градуируют по секундомеру. Рядом с резистором располагают кнопку SB1 «Пуск». На задней стенке корпуса располагают держатель предохранителя с предохранителем и сетевую розетку для подключения нагрузки.

Если все детали исправны и монтаж выполнен без ошибок, автомат начинает работать сразу после включения. Но градуировать шкалы переменных резисторов желательно позже — через несколько часов непрерывной работы автомата на малых длительностях рабочей части цикла и паузы, когда процесс формовки оксидных конденсаторов практически закончится.

Некоторым усовершенствованием автомата может быть замена кнопки запуска ключевым каскадом на транзисторе VT5 (рис. 4). Тогда сразу же после включения автомата будет начинаться рабочая часть цикла.

А. ПОПОВ

г. Одесса

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бочаров Л. Н.** Полевые транзисторы.— М.: Энергия, 1976.
2. Справочник радиолюбителя-конструктора. Под редакцией Малинина Р. М.— М.: Энергия, 1973.
3. Транзисторы для аппаратуры широкого применения. Справочник, под ред. Перельмана Б. Л.— М.: Радио и связь, 1981.
4. **Васильев Е.** Программатор полива.— Радио, 1984, № 6, с. 15.

Автомат лестничного освещения

ИТОГИ МИНИ-КОНКУРСА «АЛО»

Год назад редакция объявила этот мини-конкурс (см. «Радио», 1986, № 3, с. 54) на разработку автомата, способного управлять лампами освещения подъездов малоэтажных или многоэтажных домов. На призыв редакции откликнулись сотни читателей самых разных профессий из многих районов страны. Они заинтересованно писали о скорейшем решении важной общегосударственной проблемы — экономии электроэнергии за счет уменьшения расточительного освещения лестничных площадок, рассказывали о своих вариантах автоматики, присылали «живые» конструкции.

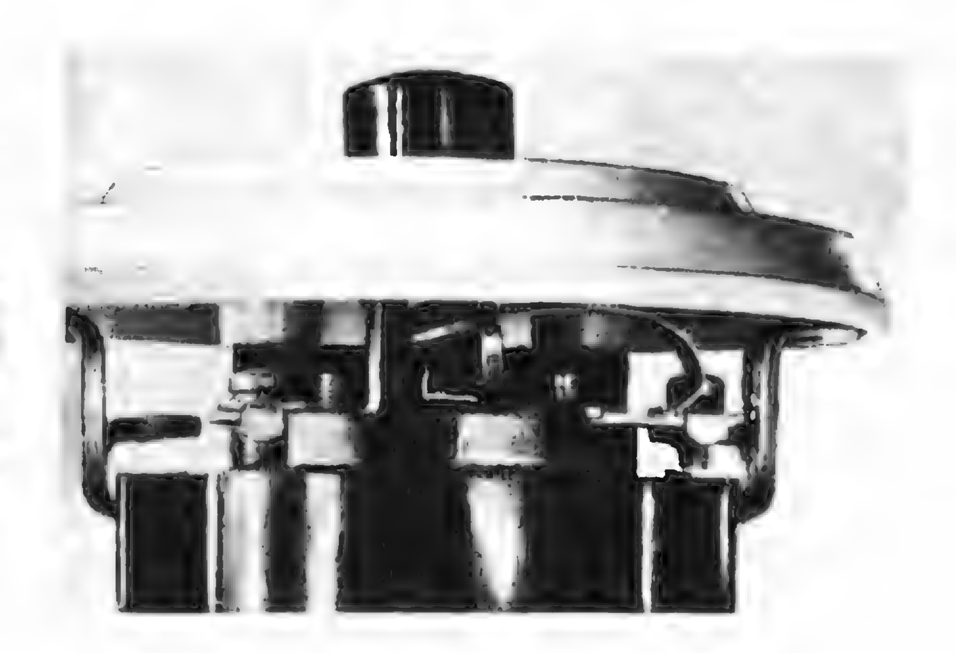


Рис. 1

После изучения поступивших материалов редакция знакомит читателей с некоторыми из наиболее интересных предложений.

Пожалуй, самое простое решение проблемы автоматизации лестничного освещения — использовать пневматическую кнопку (рис. 1), выпускаемую нашей промышленностью. Об этом написали горьковчанин **М. Белоцерковский, С. Жалюк** из п. Бигосово Витебской обл. и другие. Как и обычная, электрическая кнопка, эта с двумя контактами. Но размыкаются они не сразу после отпускания кнопки, а через некоторое время, которое можно регулировать специальным винтом от десятков секунд до трех минут.

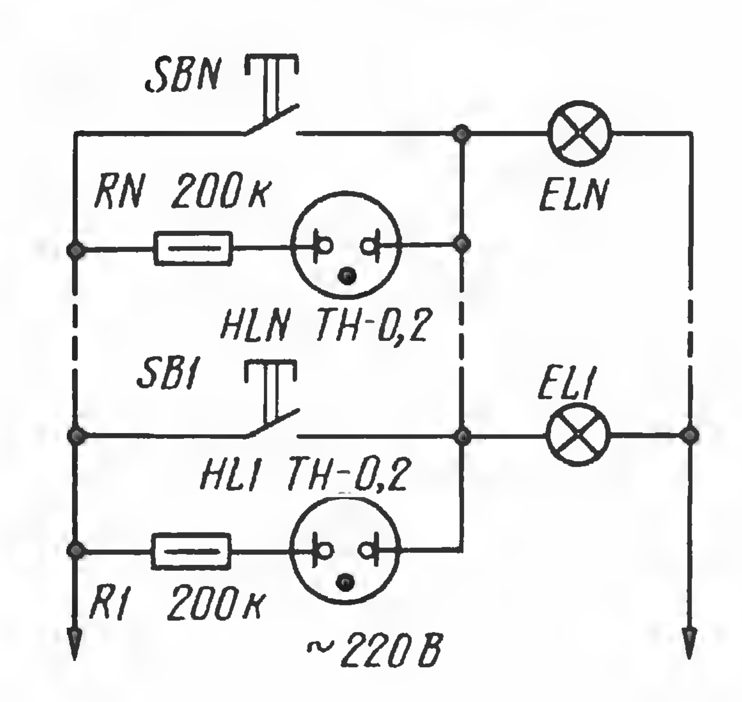


Рис. 2

Пневматические кнопки устанавливают на каждом этаже (рис. 2), а рядом с кнопкой (или внутри нее) крепят сигнальную неоновую лампу с добавочным резистором.

Пневматическая кнопка способна управлять небольшой мощностью — до 250 Вт, поэтому устанавливать ее можно лишь в малоэтажных домах.

Для управления большей мощностью перспективным решением представляется так называемое пневматическое реле времени, например РВП-72, также выпускаемое промышленностью. Выдержка времени у реле, как и у кнопки, может быть до трех минут, но управлять оно способно мощностью

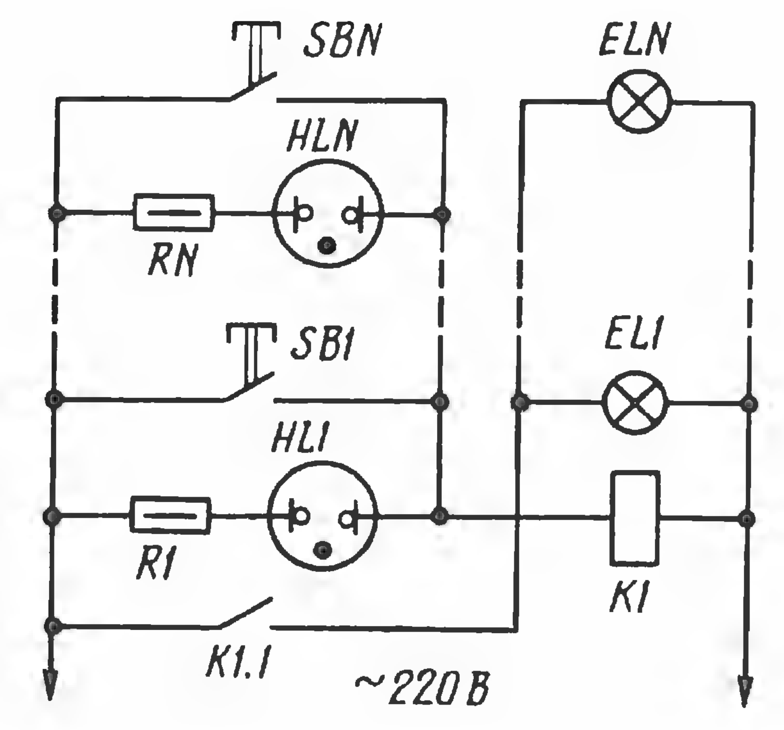
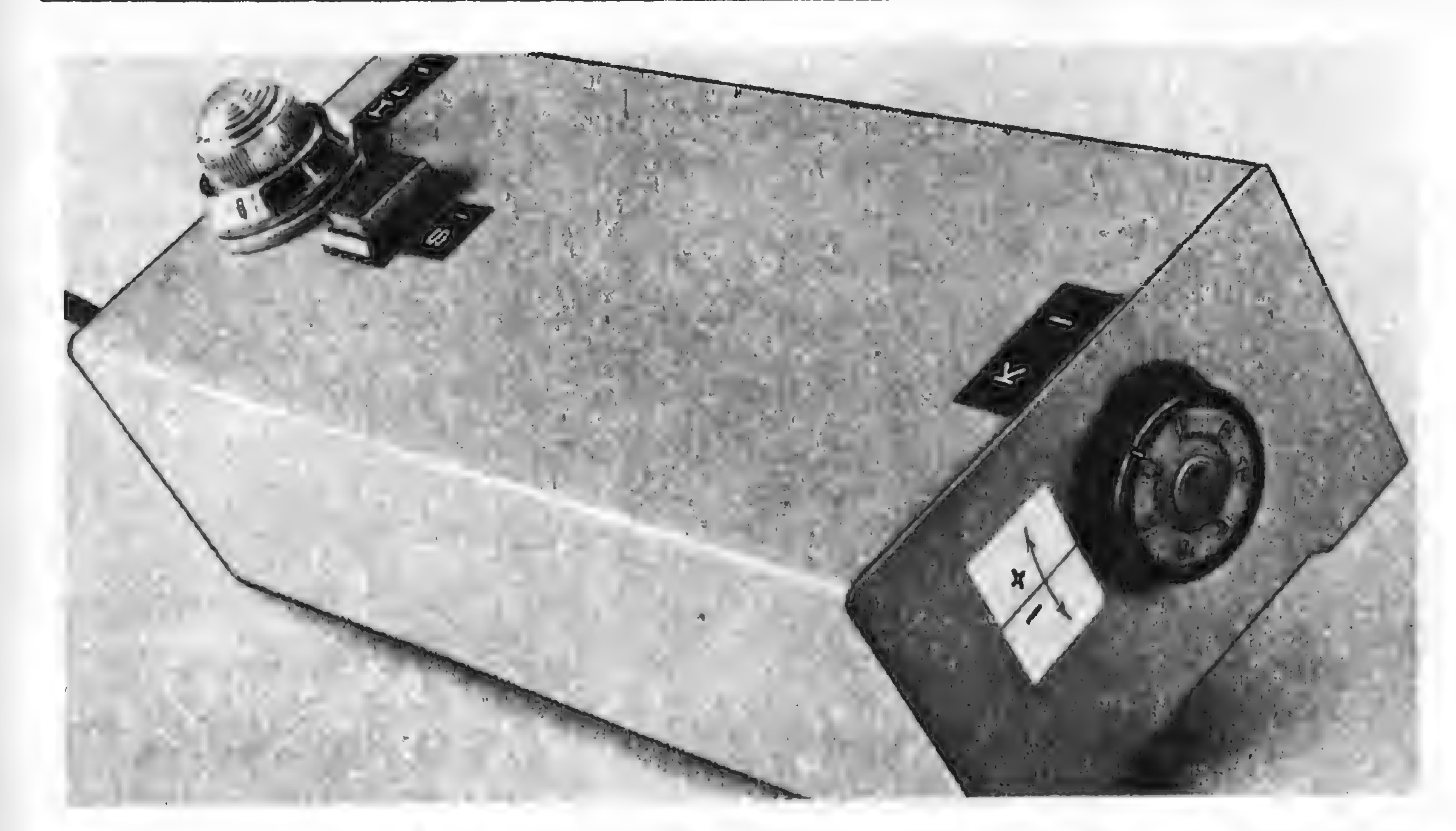


Рис. 3



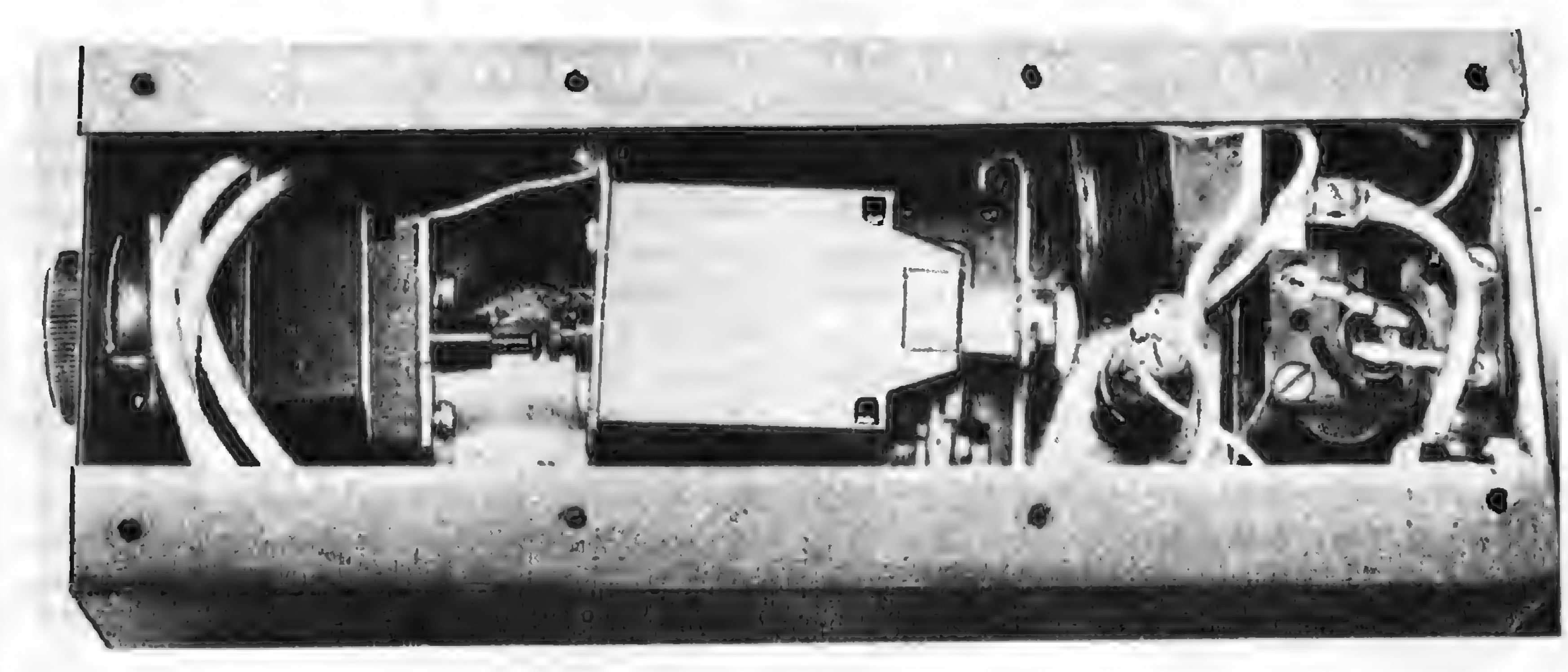


Рис. 4

в несколько киловатт, поэтому такое реле удобно устанавливать в многоэтажных домах. Об этом написали **Ю. Овчинников** из г. Тулы, **В. Матягин** из г. Клайпеды, **В. Скрипченко** из г. Талнах Красноярского края и многие другие.

Для включения пневматического реле на каждом этаже достаточно установить обыкновенную звонковую кнопку (рис. 3), а само реле расположить в металлическом корпусе (рис. 4), который можно укрепить вблизи электрического ввода проводов освещения.

Хотя предложенные «электромеханические» автоматы сравнительно надежны (по ним, кстати, пришло наибольшее число писем), читатели **И. Ермолов** и **В. Шевченко** из г. Ставрополя, **Л. Дормидонтов** из г. Боровка Витебской обл., **Ю. Беляков** из г. Намангана Узбекской ССР считают, что не менее надежны автоматы, собранные на тринисторе, например, по схеме, приведенной на рис. 5.

Когда на автомат подают выключателем Q1 сетевое напряжение, зажигается лампа EL1, освещающая вестибюль подъезда или вход в него. Правда, в момент включения вспыхнет свет и на остальных этажах, поскольку начнет заряжаться конденсатор C1 и откроется тринистор VS1. По истечении же времени зарядки конденсатора тринистор закроется и лампы EL2—ELN погаснут.

Чтобы зажечь свет в подъезде, достаточно хотя бы кратковременно нажать любую из кнопок SB1—SBN. Конденсатор разрядится через резистор R1 и, после отпускания кнопки, начнет заряжаться (только в положительные полупериоды сетевого напряжения на аноде тринистора) через лампы освещения, диод VD1 и цепь управляющего электрода. Продолжительность зарядки равна примерно сумме времени открывания тринистора в положительные полупериоды при данной емкости конденсатора и с конденсатором емкостью 4 мкФ составляет примерно 3 мин. И все это время свет будет гореть в подъезде. А если в этот период вновь нажать кнопку на любом этаже, выдержка начнется сначала.

Конденсатор может быть КБГ-МН с номинальным напряжением 600 В, тринистор — КУ202К—КУ202Н. При монтаже автомата тринистор следует установить на радиатор общей площадью поверхности не менее 30 см^2.

Благодаря использованию тринистора, лампы освещения горят вполнакала, что способствует повышению их срока службы. Если же яркость освещения лестничных площадок будет недостаточна, можно заменить лампы более мощными.

СТРОКИ ИЗ ПИСЕМ

«...Еще четверть века назад мне пришлось заниматься пропагандой внедрения автомата лестничного освещения. К тому же времени относятся и эксперименты, проведенные в лабораториях кафедры электротехники Ижевского (ныне г. Устинов) механического института.

А в октябре 1966 г. в ряде организаций Кишинева заинтересовались моим рацпредложением на эту тему. В практической конструкции, предназначенной для внедрения, использовались выпускаемые в то время (да и сегодня тоже) пневматические реле времени. Но несмотря на очевидную экономию электроэнергии, подобные автоматы не нашли широкого применения. Вместо их внедрения различные организации придумывают всевозможные «мероприятия» по экономии электроэнергии, игнорируя реальный и действенный путь...» (С. ФУРСОВ, г. Кишинев).

«...Работаю электриком в ЖЭУ, поэтому мини-конкурс пробудил желание внедрить автомат в одном из обслуживаемых домов. За основу автомата взял реле времени, о котором рассказывалось в подборке «Реле времени» в «Радио», 1978, № 12, с. 45, с небольшой доработкой. Автомат установил в подъезде пятиэтажного дома. Испытания автомата показали, что электроэнергии экономится около 100 киловатт-часов в месяц или на сумму примерно 50 рублей в год. Но ведь это только на одном подъезде!» (И. ПАНЬКОВ, г. Челябинск).

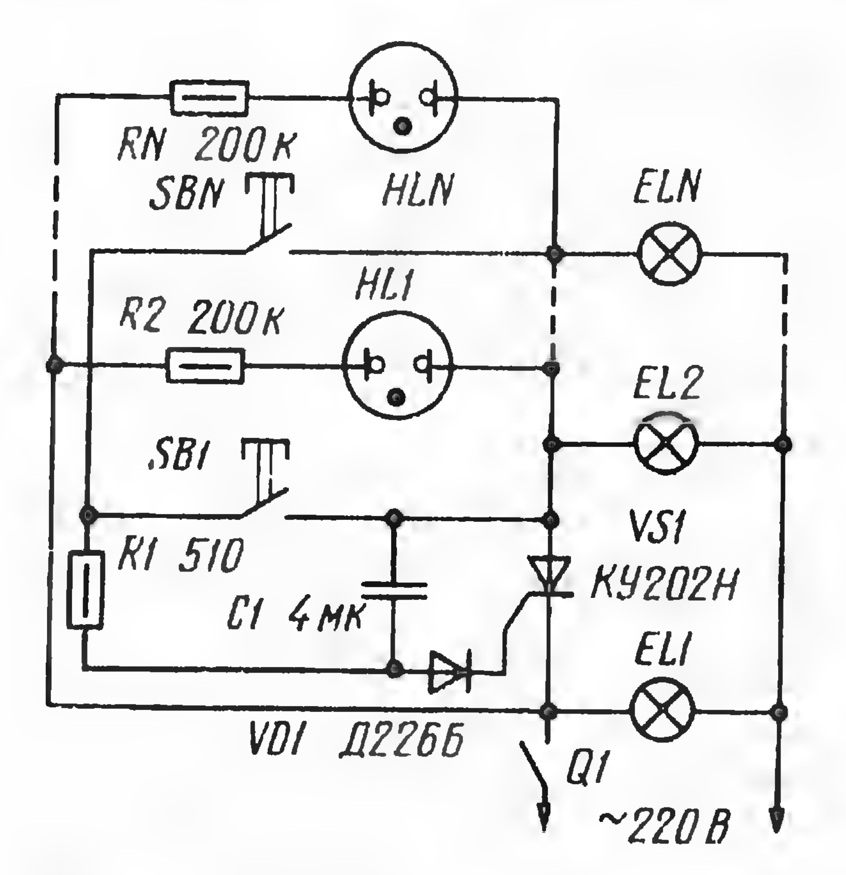


Рис. 5

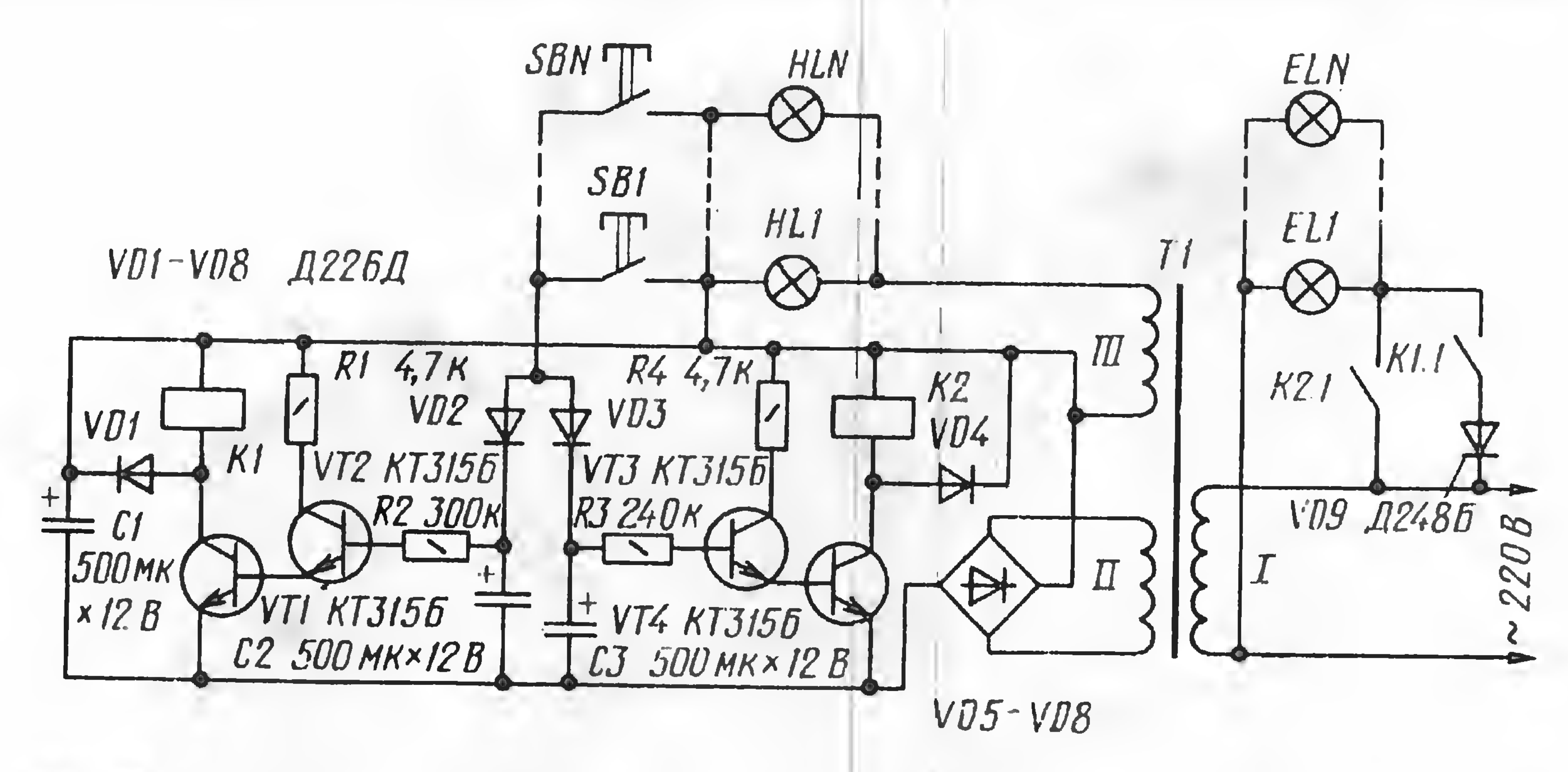


Рис. 6

Радиолюбитель **В. Захаренко** из г. Куйбышева использовал в своем автомате (рис. 6) два электронных реле с разными продолжительностями выдержек. Одно реле выполнено на транзисторах VT1, VT2 и электромагнитном реле K1, в другом использованы транзисторы VT3, VT4 и реле K2. Контакты реле K1.1 и K2.1 коммутируют цепь питания ламп освещения. Выдержка реле зависит, в частности, от емкостей конденсаторов C2, C3 и сопротивлений резисторов R2, R3.

Питается автомат от сети через трансформатор T1. С обмотки II переменное напряжение подается на выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах VD5—VD8, а с обмотки III — на лампы HL1—HLN подсвета кнопок, установленных на этажах.

В дежурном режиме горят лишь сигнальные лампы подсвета кнопок, транзисторы автомата закрыты, реле обесточены. Нажатием любой из кнопок выпрямленное напряжение подается через диоды VD2, VD3 на времязадающие конденсаторы C2, C3 электронных реле. Они практически мгновенно заряжаются, транзисторы открываются, реле срабатывают. Через контакты K1.1 и K2.1 на лампы освещения подъезда подается сетевое напряжение.

После отпускания кнопки конденсаторы начинают разряжаться. Первым разрядится C3. Реле K2 отпустит, и контакты K2.1 разомкнутся. Поскольку контакты K1.1 пока замкнуты, лампы освещения не гаснут, но яркость их падает примерно вдвое — ведь ток через них будет протекать только во время одного полупериода (из-за включения диода VD9). Это будет сигналом скорого окончания выдержки времени и выключения света. Поэтому если свет нужен, достаточно нажать любую кнопку.

Подбирая детали для этого автомата, нужно особое внимание уделить электромагнитным реле — их контакты должны быть рассчитаны на коммутацию имеющейся нагрузки (общего числа ламп на всех этажах подъезда), а ток срабатывания не превышать 100 мА. Лучшие результаты получаются с реле МКУ48. Сигнальные лампы могут быть на небольшое напряжение (3,5 или 6,3 В), но одинаковые. Чтобы лампы служили дольше, на них подают с обмотки III примерно вдвое меньшее напряжение. Напряжение на обмотке II должно быть таким, чтобы на выходе выпрямителя (на конденсаторе C1) получилось постоянное напряжение 8...11 В. Мощность трансформатора зависит, конечно, от числа и параметров ламп подсвета, а также от тока срабатывания реле.

В этом автомате совсем не обязательно использовать два электронных реле — вполне можно обойтись одним и отказаться от сигнализации окончания выдержки. Кстати, такой вариант был предложен многими читателями.

(Окончание следует)

Б. СЕРГЕЕВ

г. Москва

СТРОКИ ИЗ ПИСЕМ

«...В лестничных коридорах некоторых домов я встречал кнопочные пневмовыключатели, с помощью которых свет включается на несколько минут. Сегодня разговор ведется о том, что подобные «автоматы» можно разместить на всех лестничных площадках. Хочу заметить, что дело это не новое — впервые такие устройства мне пришлось увидеть более 40 лет назад в г. Шварценберге (ГДР)...» (**Ф. АНДРОСОВ, г. Минск**).

«...Мне кажется, автомат лестничного освещения должен быть таким, чтобы свет на первом этаже горел постоянно, а на остальных выключался. Если при входе в подъезд установлен кодовый замок, свет на первом этаже может включаться после правильного набора кода...» (**В. ОЛЬКИНИЦКИЙ г. Москва**).

«...Проблема экономии электроэнергии на освещении лестничных площадок не стоит того, чтобы о ней говорить десятилетиями. Давно пора перейти от слов к делу.

Вот уже 10 лет я занимаюсь пропагандой внедрения автоматики освещения подъездов в нашем поселке. Обращался в партийные и советские органы, в районную газету. Всюду внимательно выслушивают, одобряют, но все остается по-прежнему. Для примера внедрил автоматику в одном из подъездов дома, использовав имеющиеся в продаже радиодетали и электронное реле выдержки времени для фотопечати. Причем работы по оборудованию подъезда автоматикой были проведены силами местного электрика и учащимися средней школы и СПТУ. Но со стороны заинтересованных организаций — гробовое молчание.

Считаю, что сегодня нужна большая, и не только разъяснительная, работа по внедрению на местах автоматов лестничного освещения...» (**Н. ЗОЛОТОВ, п. Провидения Магаданской обл.**).



СКБ «ПРОМЕТЕЙ» - 25 ЛЕТ

Это студенческое конструкторское бюро радиотехнического факультета Казанского авиационного института, которое отмечает в нынешнем году четвертьвековой юбилей, получило свое название от первого в мире светомузыкального произведения великого русского композитора А. Н. Скрябина. Столь необычным названием СКБ обязано тому, что именно здесь 6 апреля 1962 г. впервые в стране эта музыкальная поэма была исполнена так, как задумал её Скрябин — со световым сопровождением. Без преувеличения можно сказать, что многолетний энтузиазм и увлеченность помогли самодеятельному, по сути дела, коллективу стать в дальнейшем ведущей в стране организацией в области светомузыкальных экспериментов.

Под руководством нескольких специалистов здесь прошли инженерно-конструкторскую школу более тысячи студентов КАИ и других вузов Казани. За эти годы в СКБ были созданы световые инструменты «Прометей-1», «Прометей-2», «Прометей-3», «Кристалл», на которых были исполнены для широкой аудитории произведения Скрябина, Римского-Корсакова, Яруллина и др. в сопровождении цветного света.

В 1970 г. в СКБ была разработана электронная аппаратура для постановки необычного театрализованного представления «Звук и Свет» под открытым небом, посвященного 25-летию победы над Германией. Созданы электронные и оптические съемочные модели, а также оригинальная технология создания светомузыкальных фильмов — снимают на черно-белую пленку, а изображение получается многоцветным. После экспериментов с фильмами «Прометей» (1965 г.) и «Вечное движение» (1969 г.) в Казани был снят первый в стране прокатный светомузыкальный фильм «Маленький триптих» (1975 г.) на музыку Г. Свиридова, отмеченный Дипломом международного конкурса «Техфильм» в Чехословакии.

Кроме того, СКБ сняло документальные и научно-технические киноролики «Эксперимент обещает стать искусством», «Казань светомузыкальная» и «Светомузыкальный фильм? Это очень просто!» Последней работой СКБ в области кино является снятый недавно светомузыкальный фильм «Космическая соната». Копию этого фильма вместе с «Маленьким триптихом» прометеевцы подарили космонавтам.

Создан ряд электронных устройств автоматического синтеза музыки и света разной мощности и различного назначения для оформления интерьеров, для целей НОТ и инженерной психологии, для классов интенсивного обучения, для дискотек и т. д. Одно из таких устройств — «Идель-1» — установлено в музее Звездного городка, другое — «Ялкын-1» — было подарено XVII съезду ВЛКСМ, а более мощные варианты использованы в оформлении Казани — светомузыкальный витраж в гостинице «Татарстан» (1970 г.), светодинамическое освещение здания цирка (1968 г.), установка «Малиновый звон» в Казанском Кремле (1967 г.). Одна из установок украшает интерьер нового музея КАИ. Часть работ по конструированию приборов функциональной светомузыки и светозвуковых индикаторов состояния системы «человек — машина» выполнены по заказу ведущих НИИ страны.

С 1975 г. СКБ разрабатывает на общественных началах комплекс аппаратуры для городской учебной студии светомузыки в Казанском молодежном центре, при котором создан первый в мире музей светомузыки.

СКБ ведет научные исследования в области эстетики и психологии нового искусства. В 1965—1970 гг. был проведен анкетный опрос по «цветному слуху» среди 25 тысяч членов творческих союзов страны. Из 25 книг о светомузыке, вышедших в нашей стране, 20 написаны и изданы под редакцией сотрудников СКБ. Опубликовано более 200 статей в отечественных и зарубежных научных изданиях, включая Большую Советскую и Музыкальную энциклопедии (из них 50 написаны студентами). Получено 12 авторских свидетельств на изобретения (из них половина — в соавторстве со студентами). По тематике СКБ защищено более 30 дипломных студенческих работ, несколько диссертаций.

По инициативе и под руководством СКБ в Казани были проведены пять Всесоюзных конференций и школ «Свет и музыка». Кроме того, «прометеевцы» выступали более чем на 50 Всесоюзных конференциях по смежным проблемам. На базе СКБ при Татарском республиканском правлении НТОРЭС им. А. С. Попова в 1967 г. организована секция «Системы светозвуковой индикации», а в 1979 г. совместно с КГУ создана базовая группа АН СССР по комплексному изучению художественного творчества (тема «Синтез искусств в эпоху НТР»).

СКБ ведет большую пропагандистскую деятельность в области техники и теории новых форм художественного воздействия и эстетического воспитания молодежи. Ежегодно его сотрудники читают по нескольку десятков лекций и организуют выставки в Казани и других городах страны.

Изделия СКБ «Прометей» были экспонатами научно-технических выставок в нашей стране и за рубежом — в Англии, Болгарии, ГДР, Польше, Италии, Канаде, Греции, Чехословакии, Сирии, США и на Кубе, международной выставки «Связь-75» в Москве, успешно работали на IX и XI Всемирных фестивалях молодежи и студентов в Софии и в Москве, в культурной программе Московской Олимпиады. Работы СКБ удостоены 60 медалей ВДНХ и Минвуза СССР, более 200 дипломов и почетных грамот ЦК и областного комитета ВЛКСМ, Минвуза, НТО, ДОСААФ. В 1980 г. СКБ было отмечено премией комсомола Татарии им. М. Джалиля в области науки и техники.

На базе СКБ «Прометей» в будущем планируется создать официальный Всесоюзный центр светомузыки — как проблемную лабораторию КАИ.

Ш. ЧАБДАРОВ, председатель Татарского областного правления НТОРЭС им. А. С. Попова

СОИ И «ЛУЧИ СМЕРТИ»

ЭВМ одного из швейцарских статистических центров выдала такие данные: за 5000 лет человеческой истории только 292 года на Земле не было войн, а 15 513 больших и малых войн унесли почти 4 млрд. жизней.

Но то, что может случиться на нашей планете, если империализм ввергнет человечество в ядерную войну, не в состоянии определить даже самый мощный супер-компьютер. Жертвами всеобщей ядерной катастрофы (а она будет именно катастрофой, если возникнет ядерный конфликт) станет цивилизация.

«Количество жертв в конфликте,— по мнению лауреата Нобелевской премии американского астрофизика Карла Сагана, которое он выразил на страницах итальянского еженедельника «Эуропео»,— составит от нескольких миллионов до двух миллиардов человек. Если к этому добавить уровень радиоактивности, действие токсических газов от горящих городов и наступление так называемой «ядерной зимы», то станет ясно: человечество стоит на краю окончательной катастрофы...»

Вот какую угрозу несет человечеству рейгановская «Стратегическая оборонная инициатива» (СОИ). Ее главная цель разрушить стратегическое равновесие, добиться военного превосходства Соединенных Штатов Америки над СССР и его союзниками с помощью создания и развертывания в космосе ударных вооружений, объединенных сложнейшими электронными комплексами в «космический зонтик».

Официально программа СОИ была объявлена в январе 1984 г., когда президент США Р. Рейган подписал директиву № 119, положив начало широкомасштабной программе «звездных войн». Как-то министр обороны США К. Уайнбергер проговорился об истинной цели реализации программы «звездных войн»: «Если мы получим эффективную систему, которая была бы способна сделать их (то есть СССР — ред.) оружие бессильным, то мы вернулись бы к положению, существовавшему, например, в те времена, когда были единственной страной, обладающей ядерным оружием».

В подготовке к «звездным войнам» под особым контролем администрации Рейгана находятся новые исследования в области ядерного оружия. Среди вдохновителей проекта «звездных войн» активную роль играет и «отец» американской водородной бомбы, физик-ядерщик Эдвард Теллер. Помимо своих научных титулов, Эдвард Теллер владеет акциями ранее малоизвестной калифорнийской компании «Хелионетикс» (раньше именовавшейся «Дельта электроник контрол корпорейшн») на сумму 800 тыс. долларов. Эта компания, заправляющая ядерными, электронными и энергоемкими военными программами, получает 70 % заказов от Пентагона и министерства энергетики. Она специализируется на сверхмощных лазерах, которые могут быть использованы на размещенных в космосе вооружениях. По мнению еженедельника «Тайм», Теллер неустанно «накачивал» Рейгана и его окружение идеями относительно потенциальных возможностей лазерного оружия. Сегодня 77-летний «ядерный старец» разрабатывает в своей Ливерморской лаборатории в Калифорнии рентгеновские лазеры, действующие с помощью энергии, получаемой в результате ядерных взрывов. Э. Теллер мыслит себе это оружие как часть рейгановских планов «звездных войн» — как бомбу, которая будет взрываться в космосе, направляя рентгеновские лучи за тысячу миль, чтобы уничтожить ракеты противника в полете.

По зарубежным сообщениям, идея рентгеновского лазера была опробована во время подземных атомных взрывов в Неваде по меньшей мере пять раз, так как вызывала большие сомнения у создателей «лучей смерти».

В Ливерморской лаборатории судорожно разрабатывают и другие проекты. Это, например, «микроволновая бомба». Ее действие может выражаться в выводе из строя электронной аппаратуры в ракетах противника, которые нельзя поразить обычными ракетами.

В число проектов входят также «бомба с использованием электромагнитного импульса», способная выводить из строя средства связи противника, «оптическая лазерная бомба» и «бомба гамма-излучения».

Пентагоновские стратеги «звездных войн» раздумывают о различных вариантах космических систем СОИ. Но каждая из них непременно объединяется сложнейшим электронным комплексом управления, в который входят бесчисленные автоматы, телеметрические устройства и целое семейство ЭВМ.

Далеко идущие планы американской военщины охватывают не только непосредственно примыкающие к нашей планете околоземное космическое пространство, но также Луну и дальний космос, где планируется разместить базы для обслуживания будущих боевых орбитальных станций. В Пентагоне считают, что Луна является привлекательным местом, где можно, создав обитаемую базу, разместить на ней лазерное, пучковое или иное оружие, разработанное к тому времени. Это, по их словам, идеальное место, откуда можно держать под прицелом не только объекты, находящиеся в околоземном космическом пространстве, но и саму нашу планету.

Программа СОИ, состоящая из нескольких эшелонов, в том числе и космических, требует гигантских затрат. Один только эшелон системы, состоящий из размещаемых на орбите космических боевых станций, предварительно оценивается в 400—500 млрд. долларов. А общая стоимость СОИ, по некоторым оценкам западных специалистов, приближается к 2 трлн. долларов!

Именно поэтому представители военно-промышленного комплекса, рвущиеся к сверхвыгодной кормушке военных заказов, засыпают Пентагон и администрацию Рейгана все новыми и новыми идеями создания устройств «лучей смерти». По словам специалистов Ливерморской лаборатории, они готовы начать конструирование десятков, а может быть, и сотен новых разновидностей оружия, в том числе лучевого оружия с ядерной накачкой, что позволит загрузить лабораторию и ее испытательный полигон в Неваде на несколько десятилетий. Подобные планы и называют основной причиной, побуждающей США отказываться от заключения с Советским Союзом договора о запрещении ядерных испытаний.

Оружие «третьего поколения» рекламируется лишь как средство для уничтожения ракет в полете, для поражения спутников, для вывода из строя мобильных ракет на земле и систем связи противника. Общественное мнение пытаются успокоить тем, что оно будет отличаться от существующего тем, что энергия, получаемая при ядерном взрыве, например, в виде рентгеновского излучения, микроволн или гамма-лучей, направляется лишь на отдаленную цель.

Поэтому подобное оружие стремятся представить миру как некоторое избирательное средство борьбы, что применение «лучей смерти» менее губительно для цивилизации, чем обычные атомные бомбы.

Однако оружие «третьего поколения» может сделать ядерную войну более вероятной, поскольку политиков убедят в возможности «хирургического» или «выборочного» наступательного удара.

СОИ со всеми своими лазерными пушками, излучающими «лучи смерти», опасна и тем, что ее сторонники, а более точно, сторонники космического авантюризма, пытаются представить эту систему как непробиваемый космический щит. «Если из космоса,— говорят они,— можно поражать ракеты противника на начальных этапах, то появляется возможность задушить ядерную войну в зародыше...»

Однако эксперты многих стран сходятся во мнении, что создать абсолютно непроницаемый щит практически невозможно — ни сейчас, ни в будущем. Если даже 10 % боеголовок проскочит щит, то этого будет больше чем достаточно, чтобы уничтожить земную цивилизацию.

Вызывает большие сомнения и надежность электронного обеспечения СОИ, на которое возложено автоматическое управление этой сложнейшей системой. Весьма вероятна, по мнению специалистов, посылка ложного сообщения о нападении на спутник, и тогда элементарный сбой в электронной системе послужит поводом гибельной катастрофы для человечества. И никто не в состоянии будет контролировать, а тем более предотвратить подобное развитие событий.

Однако сегодня человечество имеет уникальный шанс устранить угрозу сползания к ядерной катастрофе. Есть и мощный фундамент для этого — выдвинутая Советским Союзом 15 января 1986 г. программа избавления мира от ядерного оружия еще до конца нынешнего столетия.

Встреча в Рейкьявике Генерального секретаря ЦК КПСС М. С. Горбачева и президента США Р. Рейгана 11—12 октября 1986 г. показала еще раз, что Советский Союз готов к разрядке, сотрудничеству, прекращению гонки вооружений, к уничтожению всех видов смертоносного оружия.

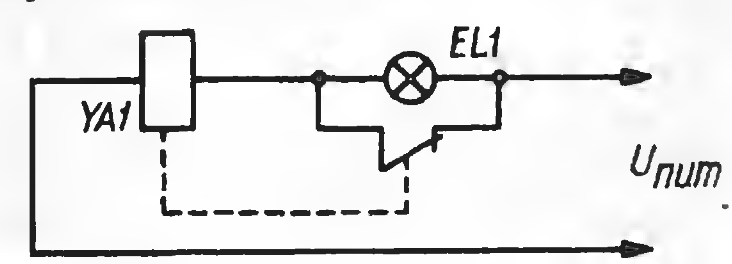
К сожалению, из-за позиции США не удалось придти к разумной договоренности. Но встреча в Рейкьявике подготовила возможный шаг вперед к реальному сдвигу в решении проблем прекращения гонки вооружений и разоружения. Об этом же свидетельствует и заявление М. С. Горбачева от 28 февраля 1987 г.

Итак, от иллюзорной американской программы «Звездных войн» к реальной советской программе «Звездный мир». Именно «Звездный мир» даст гарантию существования цивилизации на планете, а не «лучи смерти», рождаемые на стыке атомной физики и электроники, которые американский империализм мечтает заполучить, чтобы размахивать над планетой Земля «лазерной дубинкой».

Н. МАХОВ

ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ В ЦЕПИ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТА

Вместо токоограничительных резисторов в цепях питания электромагнитов в бытовой радиоаппаратуре целесообразно использовать подходящие по параметрам миниатюрные лампы накаливания. Лампу EL1 (см. рисунок) подбирают таким образом, чтобы после срабатывания электромагнита YA1 и размыкания его контактов ток в цепи не выходил за пределы 80...100 % от тока удержания, а напряжение на лампе — за пределы 70...80 % от номинального. Благодаря нелинейности накальной характеристики лампы, якорь электромагнита удерживается более надежно, чем при использовании резистора. Яркости свечения лампы вполне достаточно для индикации срабатывания соответствующего механизма.



Подобная замена произведена автором в электропроигрывателе «Корвет-003-стерео», где электромагнит микролифта питается от источника напряжением 25 В. После его срабатывания в цепь питания включается резистор сопротивлением 220 Ом, на котором падает примерно 13 В. Вместо резистора применена миниатюрная лампа СМН-15-60 (15 В, 60 мА), смонтированная на панели проигрывателя под тонармом звукоснимателя.

При отсутствии подходящей лампы накаливания в цепь питания электромагнита можно включить комбинацию из ламп и резисторов (желательно, чтобы первые в этом случае были однотипными).

Л. ГАВРИЛОВ

г. Свердловск

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МИКРОЛИФТА

Под действием компенсатора скатывающей силы тонарм ЭПУ G-602 при пользовании микролифтом опускается по наклонной линии, что затрудняет установку звукоснимателя в выбранное место грампластинки. Этого могло бы не быть, если бы трение между резиновым колпачком, надетым на шток микролифта, и опирающейся на него «подковкой» тонарма было несколько больше.

Для увеличения трения на «подковку» тонарма я наклеил полоску наждачной бумаги, а на шток микролифта надел (вместо резинового колпачка) две пластмассовые трубки. Первой из них послужил отрезок трубочки для коктейлей, а второй (надетой на первую) — отрезок поливинилхлоридной трубки. Длина отрезков такова, что они чуть выступают над концом штока, исключая его соприкосновение с наждачной бумагой на «подковке» тонарма. После такой доработки тонарм опускается практически вертикально.

В. ЕРУХИМОВИЧ

г. Москва

РЕКОМЕНДУЮ ПОВТОРИТЬ. НЕ ПОЖАЛЕЕТЕ!

...Я — радиолюбитель с более чем десятилетним стажем. Хочу выразить благодарность за публикацию статьи В. Дергачева «Генератор испытательных сигналов» («Радио», 1985, № 6, с. 30—32). Этот генератор, по моему мнению, очень нужный прибор для регулировки телевизоров в домашних условиях. Он компактен, надежен в работе и, что особенно ценно, доступен для повторения.

Настройка генератора сведена к минимуму и очень проста. Я знаю, по крайней мере, пять радиолюбителей, повторивших эту конструкцию с небольшими изменениями (был использован кварцевый резонатор на 16 МГц, несколько изменена схема задающего генератора и применен делитель частоты на микросхемах К155ТМ2 для получения исходной частоты 4 МГц). Все генераторы начинали работать без какого-либо налаживания (требовалась лишь небольшая подстройка на первый телевизионный канал).

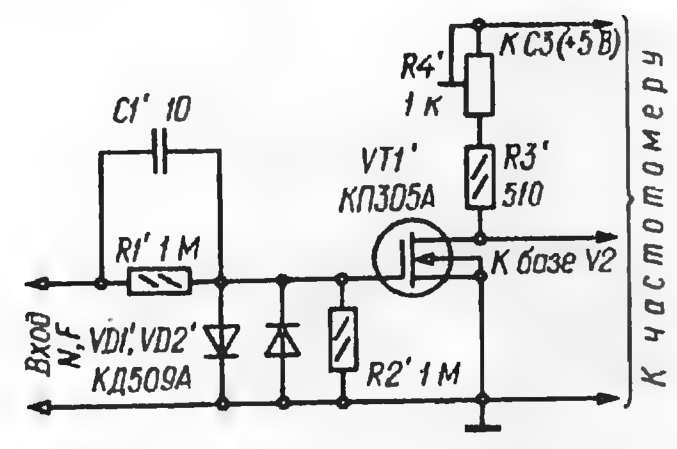
Хочу через журнал порекомендовать всем, кто занимается ремонтом и регулировкой цветных и черно-белых телевизоров, изготовить такой генератор. Не пожалеете!

А. МАНЦЕВИЧ, инженер

г. Минск

ПОВЫШЕНИЕ ВХОДНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ЧАСТОТОМЕРА

Цифровой частотомер, описанный в статье С. Бирюкова (см. «Радио», 1981, № 10, с. 44—47), обладает невысоким (около 1 кОм) входным сопротивлением, что сужает область его применения. Кроме того, при контроле слаботочных цепей прибор может вносить искажения в исследуемый сигнал.



Указанные недостатки нетрудно устранить, заменив элементы R1 — R3, C1, C2, C4, V1 каскадом, собранным на полевом транзисторе по приводимой схеме (позиционные обозначения новых элементов снабжены штрихами). Входное сопротивление частотомера в этом случае возрастает до 1 МОм при входной емкости 10 пФ, чувствительность останется прежней.

Налаживание каскада сводится к установке порога срабатывания и чувствительности подстроечным резистором R4, который должен быть непроволочным.

М. ВАСИЛЬЕВ

г. Москва

От редакции. Для получения чувствительности, указанной в описании частотомера, сопротивление резистора R8 необходимо увеличить до 62 кОм.

ЗАОЧНАЯ ЧИТАТЕЛЬСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ОТКРОВЕННЫЙ

Итак, заочная конференция читателей журнала «Радио» завершилась. В ответ на приглашение принять в ней участие откликнулись люди самых различных возрастов, профессий, занятий. Редакция получила около 4,5 тысячи заполненных анкет, к которым зачастую прикладывались отдельные письма и записки. Казалось, трудно было бы отыскать на карте нашей страны такой район, откуда не пришло бы письмо с пометкой на конверте: «Анкета».

Как и обещала редакция, слово на «конференции» было предоставлено каждому, кто желал высказаться, сообщить о своем мнении, поделиться своими мыслями, внести какие-либо предложения или выступить с критикой, с замечаниями о журнале, его публикациях.

В общем, состоялся большой, откровенный и заинтересованный разговор, который многое дал редакции журнала и, хотим в этом заверить всех участников, даст его читателям.

Остановимся, хотя бы кратко, на статистике. Наиболее многочисленной (55 %) оказалась возрастная группа, имеющая за плечами 18—30 лет. Значительную группу друзей журнала — 20 % — составляют читатели, возраст которых колеблется от 30 до 40 лет. Группа молодежи — до 18 лет, включая большое число старшеклассников средних школ и учащихся ПТУ,— насчитывает 17 %, а читателей старшего поколения (свыше 40 лет) — 8 %.

Интересны сведения об образовании наших читателей. Главным образом это люди, имеющие высшее (32 %), среднетехническое (30 %) и среднее образование (26 %). Лишь у 12 % — незаконченное среднее (в подавляющем большинстве — это учащиеся). Этот последний показатель следует, прежде всего, рассматривать, как свидетельство огромной тяги молодежи к техническому творчеству.

Забегая вперед, отметим, что именно **для этой** категории читателей журнала «Радио» многие публикации, идущие под рубриками «Радиолюбителю-конструктору», «Цифровая техника», «Микропроцессорная техника и ЭВМ» и др., зачастую пока сложны. И это обстоятельство подсказывает редакции необходимость уделять больше внимания публикациям, рассчитанным на начинающих радиолюбителей, не забывать о довольно большой аудитории читателей, нуждающихся в популярных материалах, описаниях конструкций, доступных для массового повторения.

Несколько слов о радиолюбительском стаже. Эти данные тоже представляют известный интерес. Оказалось, что 55 % читателей занимается радиолюбительским творчеством от 3 до 10 лет, а более 10 лет этому увлекательнейшему занятию посвящают свой досуг свыше 36 %. Тех же, кто делает только первые шаги в радиотехнике и электронике, — 9 %.

Наконец, о том, многие ли читатели являются подписчиками журнала (или приобретают его в киосках «Союзпечати», читают в библиотеках). Опрос показал, что подавляющее большинство — это наши постоянные и давние подписчики. Так, 53 % читателей подписываются на «Радио» от 3 до 10 лет, 27 % — свыше 10 лет, а 20 % — до трех лет.

Нужно при этом иметь в виду, что на протяжении многих лет подписка на журнал при тираже 1—1,2 млн. экземпляров была строго лимитирована, и раньше далеко не каждый мог на него подписаться. Теперь же лимит на журнал отменен и выписать его имеет возможность каждый желающий. Уже в 1987 году тираж «Радио» составил 1,5 млн. экземпляров. Это, с одной стороны, весьма приятно, а с другой — предъявляет повышенные требования к редакции журнала, его редакционной коллегии. Вывод: нужно делать журнал так, чтобы он еще полнее удовлетворял разносторонние интересы и запросы своих читателей. Конечно, в осуществлении своих планов и задумок редакция очень надеется на помощь наших авторов, на ваши советы и предложения, уважаемые читатели.

Обращаясь к читателям с вопросом «Где вы занимаетесь радиолюбительством?», редакция хотела выяснить, какова роль в развитии радиолюбительства радиокружков и радиосекций при организациях ДОСААФ, спортивно-технических клубов, спортивных клубов, действующих в РТШ и ОТШ? Многих ли энтузиастов радиотехники и электроники они объединяют, как часто радиолюбители обращаются к ним за помощью и получают ли её?

Нужно прямо сказать: картина выяснилась неприглядная. Почти все участники опроса, за редким исключением, ответили, что любительским радиоконструированием занимаются **только дома**. Иными словами, какого-либо существенного влияния на творчество энтузиастов радиотехники перечисленные выше организации не оказывают. В редакцию и раньше поступали сигналы о равнодушном отношении многих организаций ДОСААФ к нуждам радиолюбителей, о том, что обращаться за помощью в СТК или комитеты ДОСААФ — бесполезно. Деталями они помочь не могут, необходимой измерительной аппаратуры у них нет, квалифицированную консультацию там не получишь. «Анкета» лишь еще раз подтвердила это.

Такое положение не может быть терпимым. Если мы хотим добиться, чтобы радиолюбительство стало действительно массовым, чтобы к техническому творчеству приобщилось как можно больше людей, особенно молодежи, нужно всемерно активизировать работу СТК и спортивных клубов при РТШ и ОТШ ДОСААФ, станций юных техников, кружков и радиосекций общеобразовательных школ, ПТУ, техникумов, институтов, промышленных предприятий. Думается, что этому важному делу придаст нужное ускорение постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ о дальнейшем развитии самодеятельного технического творчества. Само собой разумеется, что и журнал «Радио» усилит на своих страницах всестороннюю пропаганду технического творчества энтузиастов радиотехники и электроники.

В «Анкете» мы попросили читателей высказать свое мнение о рубриках и разделах журнала. Какие материалы читаются регулярно, какие пользуются наибольшей популярностью. Нужно сказать, что почти в каждом из полученных редакцией ответов участники заочной читательской конференции дали положительную оценку нашим постоянным рубрикам и разделам.

«Читаю Ваш журнал от «корки до корки»,— пишет нам радиолюбитель из г. Маргелана УзССР, двадцатишестилетний слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике В. Садыков,— но отдаю предпочтение следующим разделам и рубрикам: «Для народного хозяйства и быта», «Цифровая техника», «Промышленная

аппаратура», «Телевидение», «Радиоприем», «Звуковоспроизведение», «Магнитная запись», «Радиолюбителю-конструктору», «Цветомузыка», «Электронные музыкальные инструменты», «Измерения», «Источники питания», «Радио» — начинающим», «Справочный листок», «Радиолюбительская технология», «Обмен опытом», «Наша консультация», «За рубежом».

«Читаю все рубрики, без исключения,— сообщает из г. Устинова УАССР старший инженер по ремонту геофизической аппаратуры В. Фролов.— Выделяю следующие: «Горизонты науки и техники», «Микропроцессорная техника и ЭВМ», «Цифровая техника», «Радиолюбителю-конструктору», «Обмен опытом».

Примерно также ответили на вопрос о рубриках и разделах В. Билан из г. Хмельницкого, являющийся руководителем кружка в клубе «Юный техник», инженер-конструктор П. Казаков из Ленинграда, электросварщик В. Чухарев из г. Челябинска, инженер-физик В. Кузнецов из Москвы, инженер В. Давыдов из г. Ярославля и многие другие.

Эти сведения позволяют редакции определить круг интересов в области радиоэлектроники значительной группы читателей вне зависимости от возраста, радиолюбительского стажа, образования, рода занятий. В расчете на эту категорию подписчиков редакция и будет в дальнейшем равняться при подготовке своих публикаций, не забывая, конечно, что журнал является научно-популярным, массовым изданием, и что главным его читателем является так называемый «средний радиолюбитель» (примерно 64 % участников анкетного опроса).

В общем, рубрики и разделы в основном удовлетворяют большинство читателей. Однако небольшая часть наших корреспондентов не подчеркнула в «Анкете» ряд рубрик («Научно-технический прогресс и радиолюбители», «Радиоспорт», «В организациях ДОСААФ», «Так служат воспитанники ДОСААФ» и др.). Правда, кое-кто ответил кратко: «не читаю», «не интересуюсь». Некоторые считают, что эти рубрики вообще не нужны в таком журнале, как «Радио».

Что хотелось бы сказать по этому поводу? Полагаем, категоричное — «не читаю», «не интересуюсь» вовсе не значит, что рубрики, о которых идет речь, не пользуются вниманием у читателей, не имеют права на место в журнале. Например, статьи и заметки об опыте работы РТШ ДОСААФ и самодеятельных радиоклубов, радиокружков и секций, очерки о подвигах военных радистов в годы Великой Отечественной войны, материалы о качестве бытовой радиоаппаратуры, о серьезных недостатках в торговле радиодеталями (об этом мы еще поговорим ниже), выступления журнала с критикой в адрес отдельных комитетов ДОСААФ, не проявляющих заботы о развитии радиолюбительства, радиоспорта и др. вызвали большой читательский отклик. Следовательно, такие материалы читают, и читают многие. Встречает поддержку и организационно-массовая работа, проводимая журналом (тематические «круглые столы», радиоэкспедиции, конкурсы и т. п.).

Каждому ясно, какое значение в наши дни приобретают публикации, содействующие патриотическому воспитанию наших читателей, особенно молодежи, на примерах героических подвигов в годы войны, трудовых свершений, достижений нашей науки и техники. В этой связи позволим себе привести строки из письма кандидата медицинских наук Н. Швецова (г. Владимир):

«По своей специальности я врач-психиатр, занимаюсь проблемами подросткового алкоголизма. Радиоэлектроника — мое хобби. На общественных началах руковожу радиокружком в одной из школ нашего города.

Что меня побудило написать Вам письмо? Это то, что меня, как специалиста-нарколога, серьезно тревожит проблема «свободного времени» среди подростков и молодых людей. А Ваш журнал, как я понимаю, **не только выполняет функцию технического, но и воспитательного характера.** Последнее может быть даже главное».

Трудно не согласиться с таким выводом. Именно воспитательную функцию преследуют многие материалы журнала. Другое дело, что они не должны быть серыми и скучными, в них должны подниматься такие темы, которые будут интересны всем — и любителю магнитной записи, и радиолюбителю-конструктору, и радиоспортсмену, и инженеру-электронщику, и наладчику радиоаппаратуры. И тогда сам собой отпадет вопрос — нужны или не нужны подобные корреспонденции, статьи, интервью, очерки в журнале «Радио».

РАЗГОВОР

Задавая вопросы, связанные с публикациями материалов о вычислительной технике, персональном компьютере «Радио-86РК», редакция рассчитывала на поддержку со стороны читателей. Но результаты «Анкеты» превзошли все ожидания. Чуть ли не в каждом ответе можно было прочитать заинтересованные отзывы, советы, предложения.

«В последние месяцы самые ценные для меня публикации журнала «Радио» — это описание компьютера «Радио-86РК»,— пишет москвич В. Боронин,— возможности этого компьютера при его сравнительной простоте вполне достаточны... Выпуск наборов для самостоятельной сборки компьютеров — веление времени, освоение промышленностью массового выпуска наборов должно произойти в ближайшее время. Уверен, только Ваша анкета выявит миллионы потенциальных покупателей. Компьютер в виде набора для самостоятельной сборки гораздо доступнее по цене, чем аналогичный аппарат в сборке и с гарантией, что немаловажно для многих семей, в которых есть учащиеся, изучающие основы информатики и вычислительной техники, и в массе своей мечтающие о собственном компьютере».

Учащийся среднего ГПТУ из г. Мончегорска А. Рыкунов (радиолюбительский стаж — пять лет) пишет так: «О необходимости выпуска набора-конструктора для сборки компьютера могу сказать следующее: если бы Вы пропустили этот вопрос в анкете, то, по крайней мере, половина радиолюбителей спросила бы у Вас о возможности стать счастливым обладателем такого набора и даже по цене 300 рублей».

Многие участники заочной читательской конференции выражали свое отношение к рубрике «Микропроцессорная техника и ЭВМ» и к вопросу о выпуске набора-конструктора более лаконично. «Очень признателен журналу за то, что эта рубрика существует вообще. Спасибо» (Н. Двоенков, г. Липецк). «Компьютер полностью устраивает, промышленный выпуск набора необходим, приобрел бы с удовольствием» (В. Мясников, г. Подольск Московской области).

Но, как и при любом обсуждении важного вопроса, были и оппоненты.

«Я считаю, что эту рубрику («Микропроцессорная техника и ЭВМ».— *Ред.*) нужно совсем убрать со страниц «Радио» и создать отдельный журнал»,— высказал свое мнение А. Пеньковский из г. Казани. Но, во-первых, с таким мнением, судя по письмам в редак-

цию, не согласны минимум 90—95 %. А, во-вторых, к сведению тов. Пеньковского, издание, о котором он говорит, существует. Это — журнал «Микропроцессорные средства и системы», что, однако, не исключает необходимость соответствующих публикаций и на страницах журнала «Радио».

«Промышленный выпуск наборов не нужен,— считает С. Судаков из г. Гомеля.— Не приобрету». «Вы оторвались от начинающих радиолюбителей,— заявляет в своем письме Л. Губанов из г. Краснодара.— Они не могут позволить себе то, что Вы предлагаете...»

Видимо, и тов. Губанов, и тов. Судаков, как, впрочем, и другие «противники» микропроцессорной техники, которых, кстати сказать, не так уж много, далеки от истины. Письма, ответы на «Анкету» свидетельствуют о другом. Микропроцессорной техникой интересуются все более широкие круги радиолюбителей, в том числе и начинающие.

Вот мнение лишь одного из них: «Радио-86РК»,— пишет регулировщик электронной аппаратуры С. Родинский из Одессы,— очень интересная и простая конструкция для повторения...»

«Радио-86РК»,— говорится в письме ленинградского студента Л. Каплана,— незаменимая вещь для радиолюбителя. Нужно только увеличить объем ОЗУ, быстродействие, добавить новые языки программирования».

Справедливости ради, нужно отметить, что некоторых радиолюбителей все же пугает цена набора-конструктора. Вполне определенно на сей счет высказался один из наших читателей (адреса нет, а подпись в письме неразборчива): «Я бы купил набор по цене 20—30 рублей,— сообщил он.— За 300 — никогда!» А вот мнение инженера-химика Д. Батизата (г. Москва): «Если не учитывать цену — приобрел бы не задумываясь, а так довольно дорого». «Приобрел бы с огромной радостью, но не более чем за 200 рублей»,— заявил С. Вякин из Ульяновска. С ним согласен В. Пицман из г. Бельцы: «Компьютер — хорош. Цена 100—150 рублей подошла бы».

Говоря о цене набора для самостоятельного изготовления радиолюбительского компьютера, следует прежде всего иметь в виду стоимость комплектующих изделий, а она, к сожалению, пока значительна. Это, безусловно, мешает развитию самодеятельного технического творчества, тормозит внедрение компьютеризации в радиолюбительскую практику, в быт. Думается, что этим вопросом следует серьезно заняться организациям, призванным способствовать росту активности энтузиастов радиоэлектроники.

Горячо откликнулись наши читатели на просьбу сообщить — какие материалы они хотели бы увидеть в рубрике «Микропроцессорная техника и ЭВМ». Назовем только некоторые из них, безотносительно к авторской принадлежности, поскольку они повторяются во многих письмах.

«Хотелось бы видеть на страницах журнала побольше прикладных программ для разнообразных радиолюбительских расчетов на микро-ЭВМ, а также программ видеоигр».

«Нужно расширить «Радио-86РК» электронными дисплеями и цветной графикой, редакторами текстов, базами данных, играми и т. п. Хорошо бы печатать в журнале краткие сообщения читателей о работе своих компьютеров, о программах».

«Больше рассказывайте о работе отдельных узлов компьютера, о принципе их действия. Было бы хорошо также публиковать словарь применяемых терминов, так как некоторые из них не совсем понятны, особенно начинающим».

Этот перечень можно было бы еще долго продолжать, не будь ограничен объем журнальной статьи. И все же хочется сказать: очень приятна такая высокая активность, такая заинтересованность наших читателей в содержании журнала.

Ваши письма, друзья, многочисленные советы и предложения будут обобщаться и внимательно изучаться редакцией. Некоторые из них уже включены в тематический план 1987 г. Но мы постоянно будем возвращаться к ним, чтобы учитывать их в своих рабочих планах.

Вполне понятно, что советы, замечания, предложения были высказаны участниками читательской конференции не только в отношении рубрики «Микропроцессорная техника и ЭВМ». Воспользовавшись возможностью, которую им предоставила «Анкета», они буквально засыпали темами и просьбами. Правда, одни из них в той или иной мере уже освещались (и будут освещаться в дальнейшем) на страницах журнала, другие — в наших планах. Главное же в том, что редакция смогла ближе познакомиться с запросами своих читателей, если можно так сказать, — их первых рук узнать, что их сегодня интересует.

А круг этих интересов оказался весьма обширным. Это — распознавание речи и образов с помощью ЭВМ, оптическая логика для быстродействующих ЭВМ, цифровая звукозаписывающая аппаратура и перспективы ее развития, системы дистанционного управления радиокомплексом и новое в технике цветного телевидения, дизайн радиоэлектронной аппаратуры будущего и создание аппаратуры на БИСах, роботы, автоматы и компьютеры в доме и применение биополимеров в радиоэлектронике, перспективы развития видеозаписи и кабельного телевидения.

Немало было и конкретных заявок: Например, «Микропроцессорная техника в автомобиле» (М. Хасанов из г. Казани). Д. Рогожникова из г. Тольятти Куйбышевской области интересует простой трансивер для начинающего коротковолновика. В числе названных тем — «Низкочастотный ГКЧ с вводом меток от генератора» (Ю. Игнатов из г. Коломны Московской области), «QRPP радиостанция на простой элементной базе, с использованием метода прямого преобразования и SSB модуляцией» (В. Самородов из с. Майма Алтайского края). Н. Швецов из г. Владимира пишет: «Предлагаю объявить конкурс на лучшую разработку «блока предварительной обработки сигнала» с учетом всех современных требований к аппаратуре действительно высшего класса».

Многие читатели считают, что нужно больше уделять внимания материалам по ремонту, настройке и модернизации телевизоров нового поколения, чаще печатать чертежи печатных плат к описываемым конструкциям, и чертежи давать в натуральную величину, не жалеть места для описания различной бытовой техники, разработок приборов для дома. В. Степин из г. Тбилиси просит: «В разделе «На книжной полке» старайтесь сообщать о тех книгах, выход которых ожидается, а не о тех, что изданы год назад». В «Анкетах» встречались и такие замечания: «Вызывают досаду ошибки и неточности в публикациях журнала».

Что ж, предложения правильны, и редакция учтет их в своей работе.

Большая часть предложений связана с публикациями в «Справочном листке». Эти материалы пользуются особенно широкой популярностью. Понятно поэтому желание читателей своевременно видеть в этой рубрике сообщения о новой элементной базе. «Если можно,— просит читатель из Ленинграда П. Казаков,— опубликуйте, пожалуйста, данные микросхемы КР574УД2 (цоколевка и характеристики». «В «Справочном листке» хотел бы увидеть информацию о новых сериях ОУ и специализированных микросхемах»,— пишет москвич В. Кузнецов.

В общем, судя по ответам на вопросы «Анкеты», очень популярны среди читателей любые справочные материалы, а также заметки в разделах «Обмен опытом», «Радиолюбительская технология», «Наша консультация», «За рубежом».

Хорошо отзываются читатели о материалах раздела «Радио» — начинающим», поддерживают проводимые редакцией тематические мини-конкурсы, предлагают темы для этих конкурсов.

Несколько слов о повторяемости конструкций, описанных за последние два-три года на страницах журнала «Радио». Нужно сказать, что здесь мне-

ние читателей полностью совпало с мнением редакции. Чаще других повторяются такие конструкции, как «Современный КВ трансивер» и «Узлы современного трансивера» — В. Дроздова, «Усилитель с многопетлевой ООС» — П. Зуева, «Высококачественный предварительный усилитель» — Ю. Солнцева, «Прибор для регулировки магнитофонов» — Валентина и Виктора Лексиных и С. Белякова, «Синхронный АМ приемник» — В. Полякова и др.

«Повторил конструкции Ю. Солнцева (1985, № 4 и др.), В. Полякова (1984, № 8), В. Дроздова (частично). Мое мнение такое: эти ребята талантливые инженеры, и для их творчества им нужно открыть все двери» (Ю. Каширин, радиоэлектронщик, г. Подольск Московской области).

«Конструкции Ю. Солнцева «Высококачественный усилитель мощности» и «Высококачественный предварительный усилитель» повторил в двух экземплярах один к одному. Очень доволен работой. Привлекли внимание высокая повторяемость и отличные параметры. Конструкции практически не требуют наладки» (С. Попович, радиотехник, г. Брест).

«Очень понравились статьи В. Дроздова «Узлы современного КВ трансивера». Прекрасно работают изготовленные по этим схемам узлы» (С. Николаев, UZ1ZWO, г. Мурманск).

«Заинтересовали почти все статьи Лексиных, Сухова, Солнцева. Многие из них частично повторил» (В. Шевченко, научный сотрудник, г. Троицк Московской области).

Повторяют, конечно, и конструкции многих других авторов. В их числе «Генератор испытательных сигналов» — В. Дергачева, «Термостабильный усилитель» — А. Агеева, «Частотомер» — С. Бирюкова, «УКВ ЧМ приемник с ФАПЧ» — А. Захарова, «Усилитель мощности ЗЧ» — В. Куприянова и другие.

Заочная читательская конференция показала, что повторенных конструкций было бы значительно больше, если радиолюбители могли бы, пусть даже с трудностями, приобретать необходимые для своего творчества радиодетали и материалы. Их отсутствие зачастую сдерживает техническое творчество.

Вот что пишет нам В. Цветков из г. Лоухи Карельской АССР, отвечая на п. 15 «Анкеты».

«Неоднократно было желание собрать «Генератор испытательных сигналов» В. Дергачева, но в ближайшем радиомагазине (640 км) ничего нет для радиолюбителей. На Посылторг тоже надежды мало».

Генератор В. Дергачева хотел бы повторить и радиолюбитель И. Ходосов из г. Дмитриева Курской области, но из-за отсутствия нужных микросхем пришлось ограничиться чтением статьи. «Я и в мини-конкурсах участвовать не могу, так как нет материальной базы. В нашем городе в продаже нет даже простейших деталей».

«Я с большим интересом прочитал статьи, которые Вы перечислили в «Анкете», и некоторые хотелось бы повторить, но вся проблема упирается в отсутствие радиодеталей — их негде приобрести»,— читаем в письме В. Антолевского из Кокчетавской области.

Стоит ли после приведенных горестных строк из писем наших читателей удивляться тому, что вопрос о состоянии торговли радиодеталями в стране, о работе Посылторга не оставил равнодушным ни одного из участников нашей заочной конференции. Словно сговорившись, зачастую одними и теми же словами отвечали радиолюбители на этот, давно уже волнующий всех вопрос.

«Состояние торговли радиодеталями в городе отвратительное»,— пишет В. Бредихин (UB5ICZ) из г. Донецка. «Отвратительное,— вторит донецкому радиолюбителю В. Шабнев (UA0QCH) из п. Черского Н.-Колыского района Якутской АССР.— И вообще, у нас радиодетали не продают». «Состояние торговли у нас очень плохое,— отвечает Г. Захаров из деревни Лобково Александровского района Владимирской области.— В г. Александрове ассортимент в магазине до смешного беден. А из Посылторга, как правило, один ответ — «База в наличии не имеет».

Молодого специалиста в области приборостроения из г. Саратова И. Морозова вопрос «Анкеты», по его выражению, просто рассмешил. «Думаю,— пишет он,— при реализации большинства конструкций, перечисленных в п. 15 вашей «Анкеты», обращение в магазин и Посылторг совершенно бесполезно. У нас в городе большинство радиолюбителей в поисках комплектующих идут на рынок. Там есть все. Именно этим «всем» должен обладать, если не магазин, то Посылторг, но им до этого как до Луны».

Военнослужащий, радиолюбитель В. Глазков пишет: «Торговля радиодеталями почти везде, где я бывал — в Москве, Риге, Мурманске, Свердловске, Челябинске, Термезе, Коломне — отвратительная. Услугами Посылторга не пользуюсь. Все, что там есть (а не то что нужно!) бывает и в магазине; незачем тратить месяцы на ненужную переписку».

Пусть не обижаются работники торговли на резкие выражения радиолюбителей. У них для этого, как видим, есть основания.

Предоставим слово нашему читателю из п. Нагорск Кировской области П. Усатову.

«Не знаю, как в городе,— пишет он,— но в сельской местности, в «глубинке», состояние торговли радиодеталями сказать бедственное,— значит, ничего не сказать. В нашем районном магазине «Культтовары» весь ассортимент радиодеталей — полдесятка радиоламп. Ездить в областной центр за 200 км тоже не выход из положения. Единственная надежда на услуги Посылторга. Но часто на базах не оказывается в наличии деталей, которые есть в прейскуранте. Однажды я выписал с Центральной базы нужные мне радиолампы и электролитические конденсаторы, самые обычные — 20 мкФ на 450 В. Бандероль получил через 93 (!) дня. Лампы есть, а конденсаторов нет. Даже не предполагал, что это такой «дефицит». Сейчас жду радиоконструктор «Старт» УНЧ предварительный. Прошло 53 дня — никаких известий. Разве это нормально?! В общем, сдвигов в лучшую сторону пока не наблюдается».

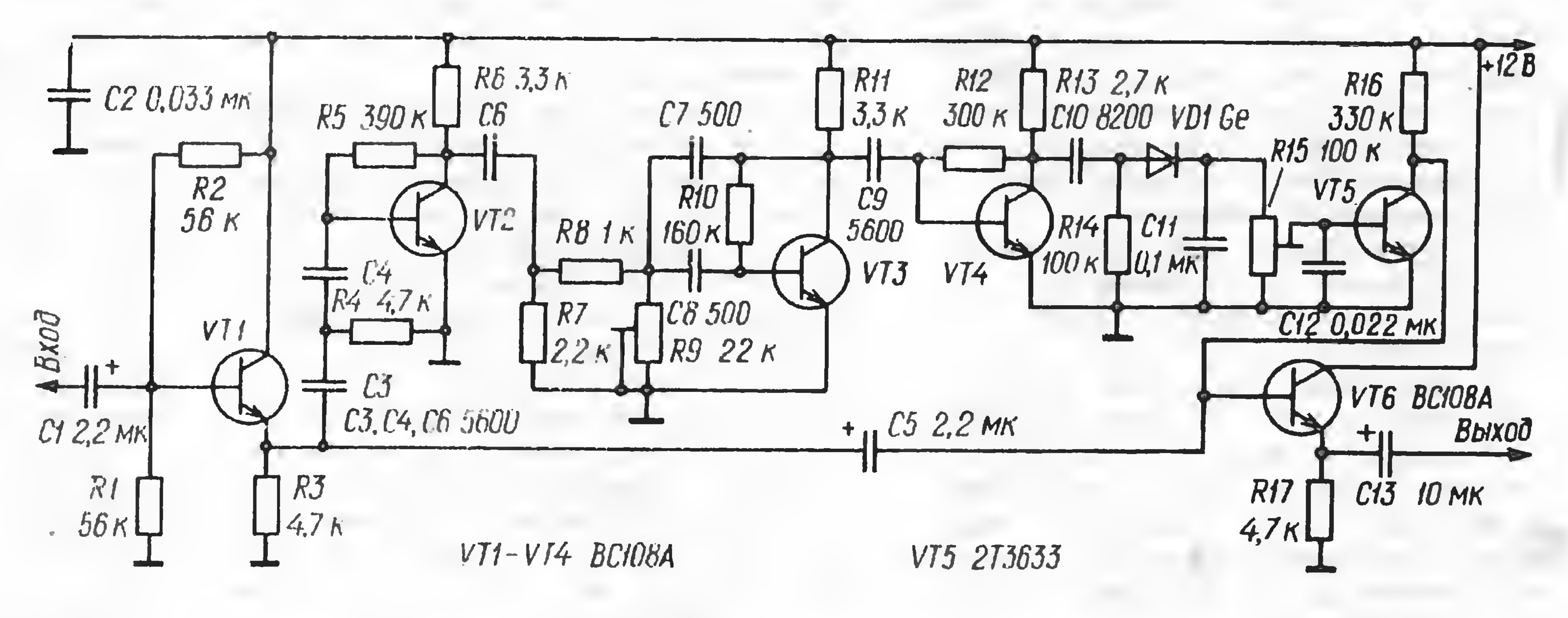
Итоги заочной читательской конференции вновь подтвердили явно неблагополучное положение дел с торговлей радиодеталями и материалами, необходимыми для дальнейшего развития самодеятельного технического творчества. Не пора ли и в этом отношении перестроиться министерствам радио- и электронной промышленности, министерству торговли, планирующим органам, руководителям промышленных предприятий, пересмотреть, наконец, свое отношение к нуждам и запросам многомиллионной армии энтузиастов радиотехники и электроники — активным борцам за технический прогресс?

Изучая ответы на «Анкету», можно сделать вывод, что читателей в основном удовлетворяют технический уровень и литературное изложение публикуемых материалов. Положительно оценивают они и оформление журнала, хотя в письмах немало справедливых замечаний о низком качестве печати, особенно обложек и вкладок, фотографий в тексте и т. п.

Конечно, охватить здесь все вопросы, затронутые читателями в «Анкете», невозможно. Их очень много, причем самого разнообразного характера. Но главные темы нашего откровенного разговора мы постарались осветить.

В заключение редакция выражает глубокую благодарность и признательность всем участникам заочной читательской конференции за проявленную активность, за добрые слова в адрес журнала, за ценные советы, замечания, предложения, которые, безусловно, помогут нам в дальнейшем совершенствовании нашей работы в духе сегодняшних требований партии, предъявляемых к работникам печати.





БЕСШУМНАЯ НАСТРОЙКА В УКВ ДИАПАЗОНЕ

В диапазоне УКВ уровень атмосферных и индустриальных помех значительно ниже, чем в других радиовещательных диапазонах, поэтому он пользуется заслуженной популярностью у слушателей. Однако приему в этом диапазоне свойствен один недостаток — высокий уровень шумов при отсутствии несущей, т. е. при перестройке с радиостанции на радиостанцию.

Описываемое ниже устройство разработано для радиоприемников, в которых не предусмотрены меры по снижению уровня помех при перестройке по диапазону. Его работа основана на блокировании сигнала ЗЧ при появлении сильных шумов. Вход подавителя помех подключают к выходу частотного детектора, а выход — к входу УМЗЧ.

Устройство (см. рисунок) состоит из канала прямого прохождения сигнала (транзисторы VT1, VT6) и канала управления (транзисторы VT2—VT5). Сигнал ЗЧ с детектора радиоприемника поступает на входной буферный каскад — эмиттерный повторитель, выполненный на транзисторе VT1. С его выхода через конденсатор C5 сигнал поступает на базу транзистора VT6, также включенного эмиттерным повторителем, а через конденсатор C3 — в канал управления, представляющий собой трехкаскадный усилитель, АЧХ которого формируется пассивными ФВЧ и активным полосовым фильтром на транзисторе VT3. Во избежание срабатывания устройства от составляющих высших звуковых частот полезного сигнала (верхняя граница его диапазона — 15 кГц) частота квазирезонанса полосового фильтра выбрана равной 16...17 кГц. На эту частоту его настраивают подстроечным резистором R9. Постоянная составляющая выходного сигнала канала управления выделяется детектором на диоде VD1 и через подстроечный резистор R15 подводится к базе транзистора VT5, играющего роль управляемого резистора.

Таким образом, благодаря своей АЧХ, канал управления «оценивает» уровень входного сигнала за пределами рабочего диапазона частот. При наличии несущей (шумы минимальны) управляющий сигнал на базе транзистора VT5 невелик, и он не влияет на канал прямого прохождения сигнала; если же несущей нет или приемник настроен неточно, шумы (в том числе и высокочастотные) резко возрастают, продетектированное напряжение шумов открывает транзистор VT5, сопротивление его участка коллектор — эмиттер становится небольшим и канал прямого прохождения сигнала закрывается.

Налаживание устройства несложно: приемник настраивают на любую частоту, на которой не передается радиовещательная программа, и подстроечным резистором R15 добиваются едва различимого (на слух) шумового сигнала, воспроизводимого динамической головкой радиоприемника.

Лъсков Б. Потискане на шумовете в УКВ — радиоприёмниците. — Радио, телевизия, електроника, 1986, № 8, с. 6—7.

Примечание редакции. При повторении устройства можно использовать транзисторы серий КТ315, КТ342, КТ3102 с любым буквенным индексом и любой германиевый диод, например, серии Д9.

В оригинале статьи, видимо, есть неточность. Во избежание шунтирования канала управления при высоком уровне шумов между правым (по схеме) выводом конденсатора C5 и базой транзистора VT6 целесообразно включить резистор сопротивлением 2...10 кОм.

УПРАВЛЯЕМЫЙ ГЕНЕРАТОР

На рисунке приведена схема простого генератора, частоту которого можно изменять в диапазоне четырех декад.

Основа устройства — триггер Шмитта на ОУ DA1.1. На его неинвертирующий вход поступает напряжение с делителя R2—R5, а на инвертирующий — с конденсатора C1, заряжаемого от регулируемого (резистором R2) источника тока на транзисторе VT1. Когда напряжение на конденсаторе достигает верхнего порога срабатывания триггера (определяется сопротивлением резисторов R6, R7 и напряжением в точке A), он переключается, открывается диод VD1 и конденсатор C1 начинает разряжаться. Процесс продолжается до тех пор, пока напряжение на конденсаторе не станет меньше нижнего порогового напряжения. В этот момент триггер возвращается в исходное состояние, и цикл повторяется. Частоту колебаний регулируют переменным резистором R2.

Пилообразное напряжение с конденсатора C1 поступает на инвертирующий вход ОУ DA1.2, который преобразует его в сигнал прямоугольной формы. Пороговое напряжение на неинвертирующем входе этого ОУ устанавливают подстроечным резистором R4.

При питании эмиттерной цепи транзистора положительным напряжением 10 В этот генератор можно использовать в качестве преобразователя напряжения в частоту с нелинейностью приблизительно 0,1 %.

Riditelný oscilátor pro čtyři dekady. — Sdělovací technika, 1986, № 4, с. 141.

Примечание редакции. При повторении генератора можно использовать транзисторы серий КТ315, КТ3102, диоды серии КД521 и ОУ К157УД2.



Фоторезисторы

Продолжаем публикацию справочного материала о фоторезисторах.

Параметры фоторезисторов с большой кратностью изменения сопротивления

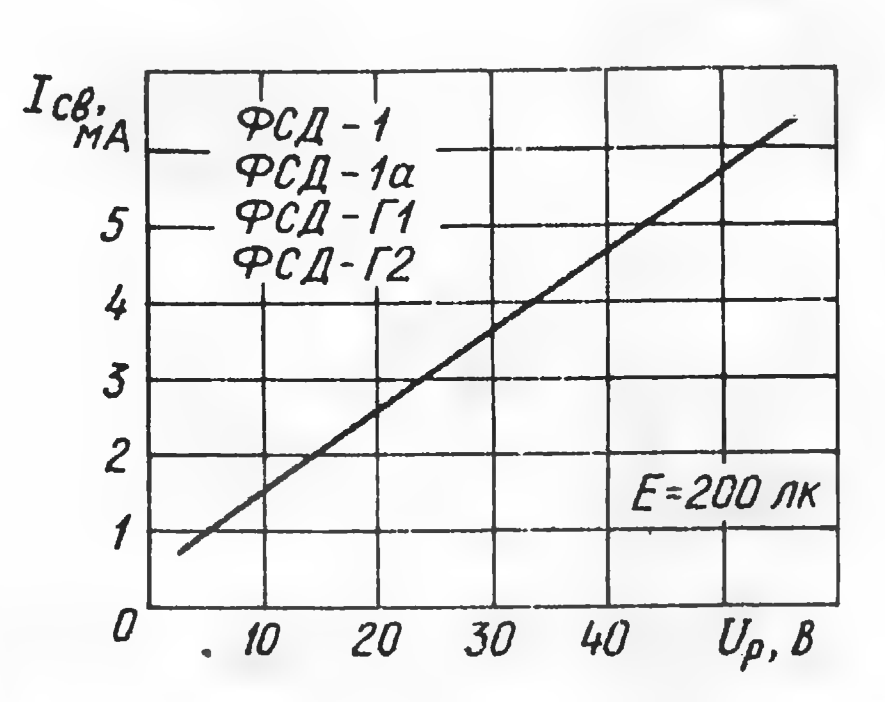
Прибор	$U_р$, В	$I_{св}$, мкА, не менее	$I_т$, мкА, не более	$R_т$, МОм, не менее	K_j, не менее	$\tau_{сп}$, мс, не более	$\tau_н$, мс, не более	λ_{max}, мкм
ФСД-1, ФСД-1а, ФСД-Г1, ФСД-Г2	20	1500	10	2	150	50	80	0,77

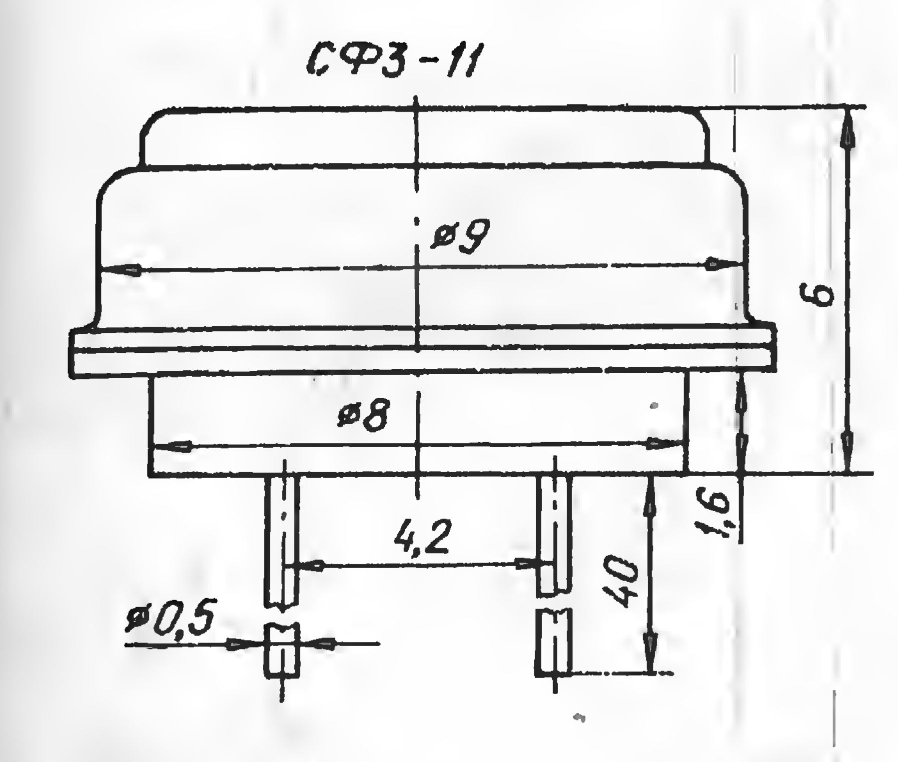
Примечания: 1. Значения параметров соответствуют $T_{окр. ср} = +20$ °С. 2. $I_в$ измерен при освещенности 200 лк. 3. $ТКI_{св} = -2.6...0,3$ %/°С. 4. Уровень шумов не превышает 300 мкВ/В. 5. Материал — селенистый кадмий.

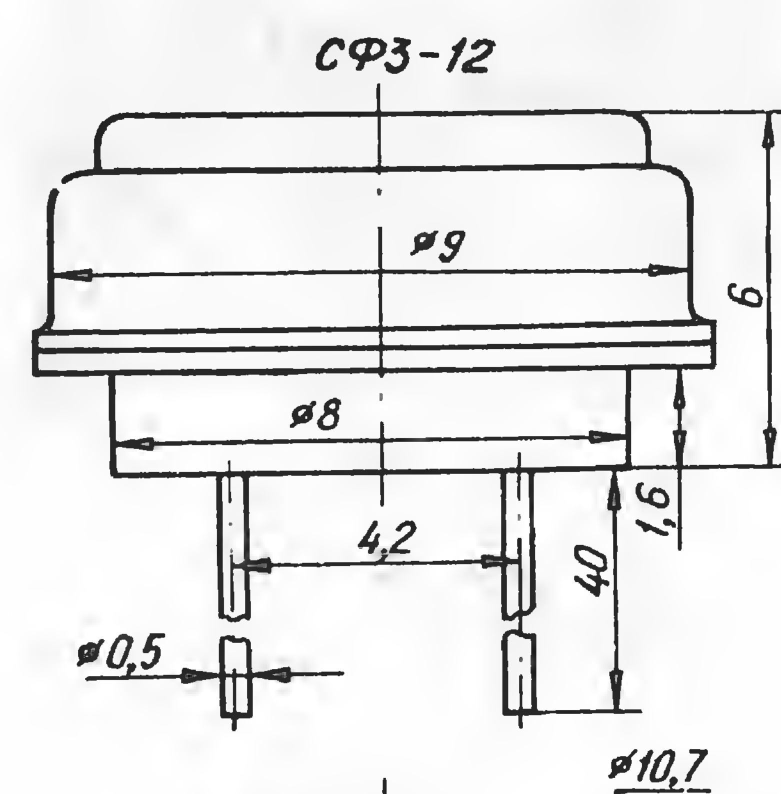
Предельно допустимый режим фоторезисторов с большой кратностью изменения сопротивления

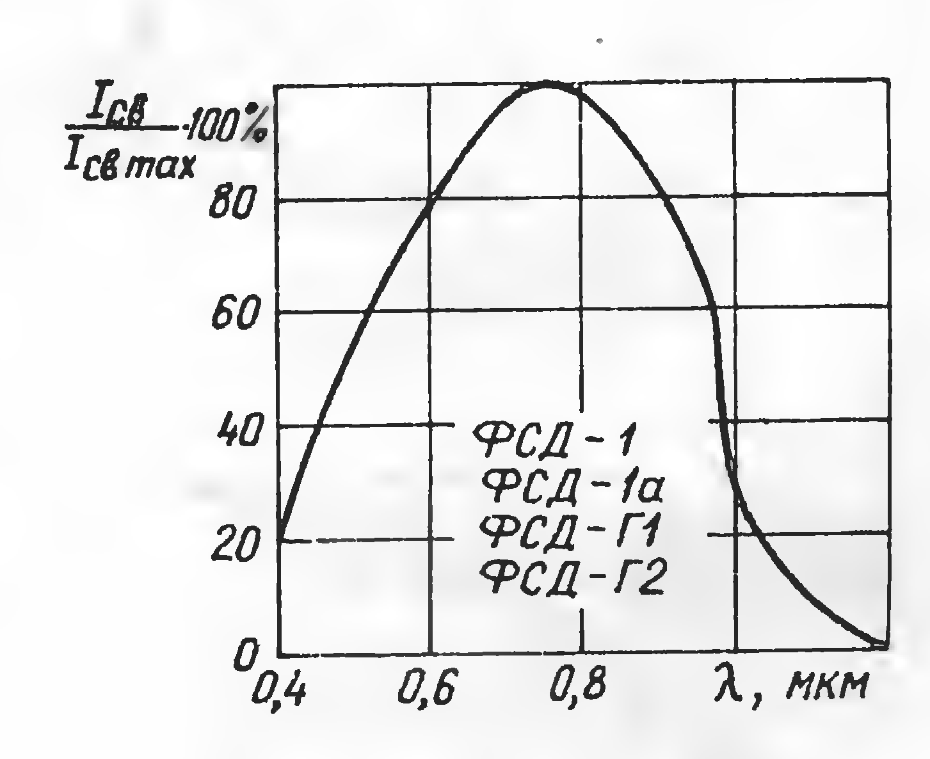
Прибор	$P_{рас\ max}$ при $T_{окр\ ср} = +20$ °С, мВт	$P_{рас\ max}$ при $T_{окр\ ср} = +40$ °С, мВт	Рабочий интервал температуры, $T_{окр\ ср}$, °С
ФСД-1, ФСД-1а, ФСД-Г1, ФСД-Г2	50	20	−60...+40

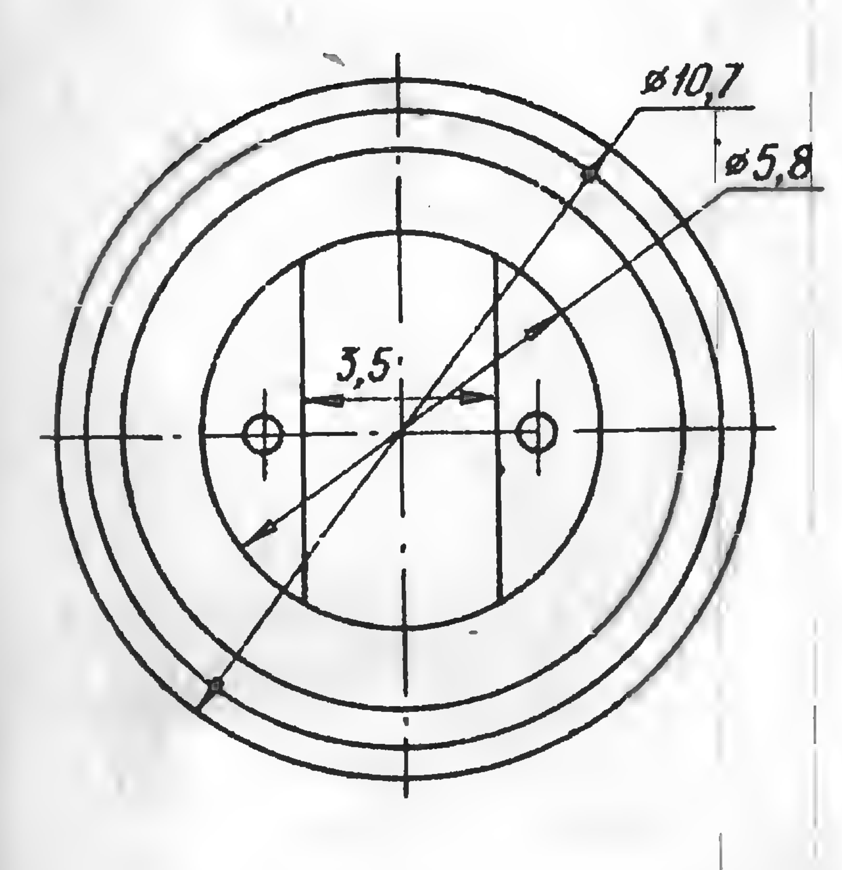
Примечание. Фоторезисторы ФСД-Г1, ФСД-Г2 выдерживают напряжение 500 В между соединенными вместе выводами и корпусом.

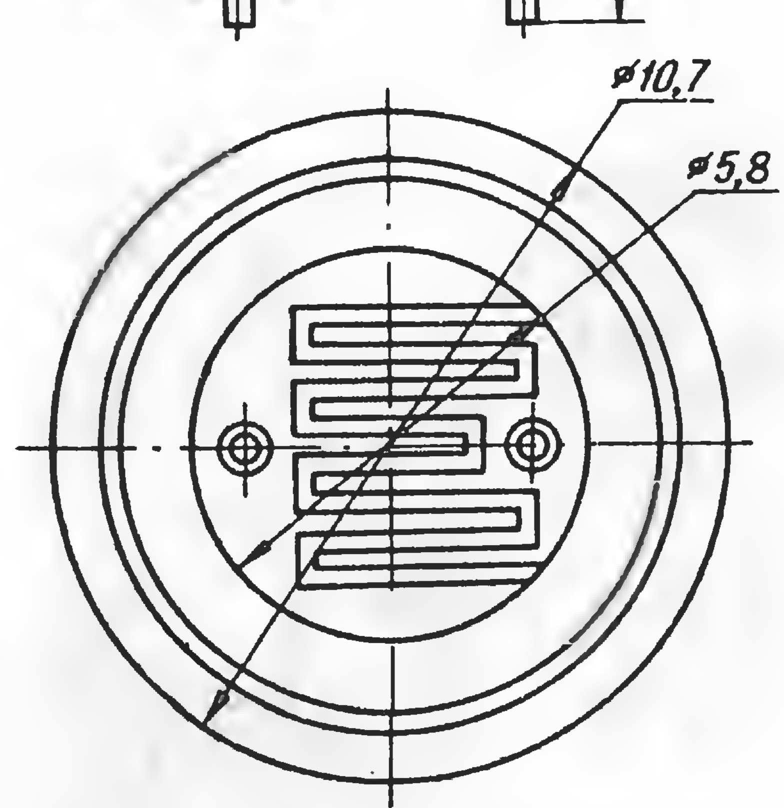


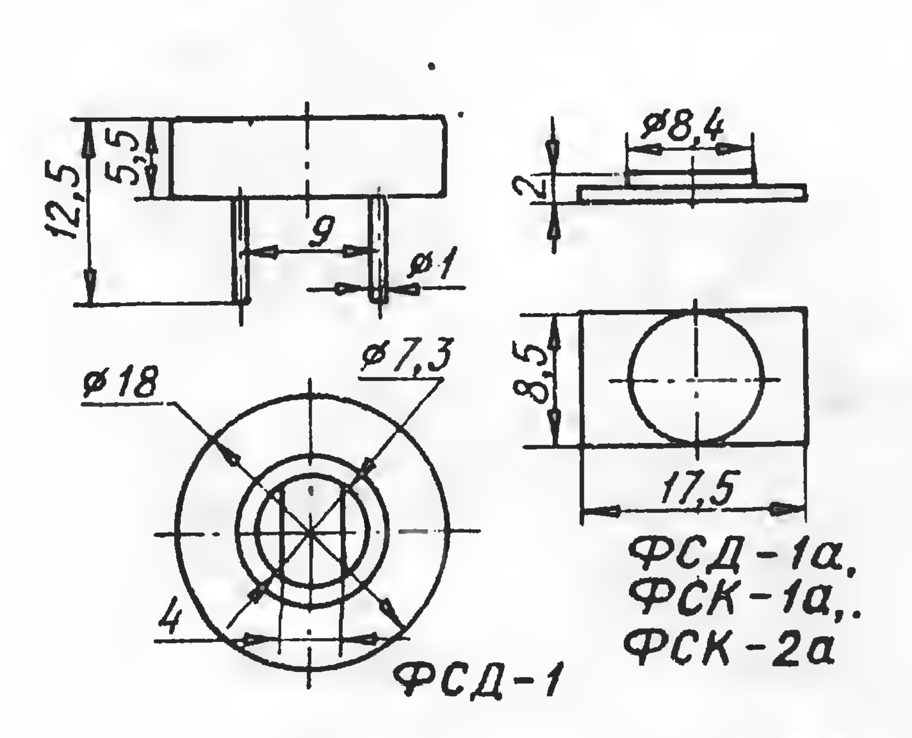












Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 1, 3.

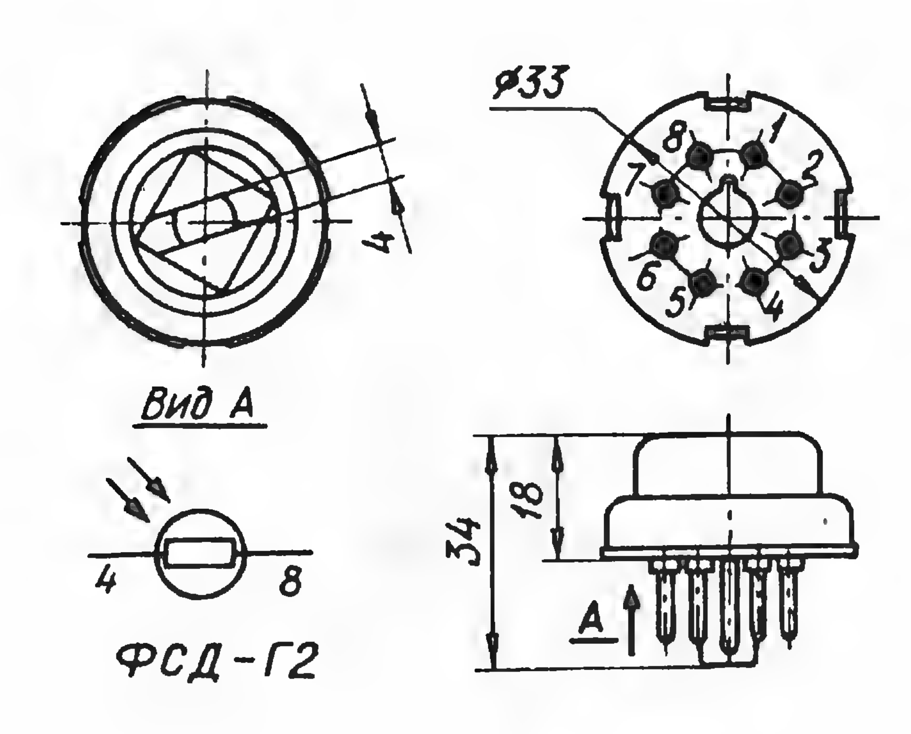
Параметры быстродействующих фоторезисторов

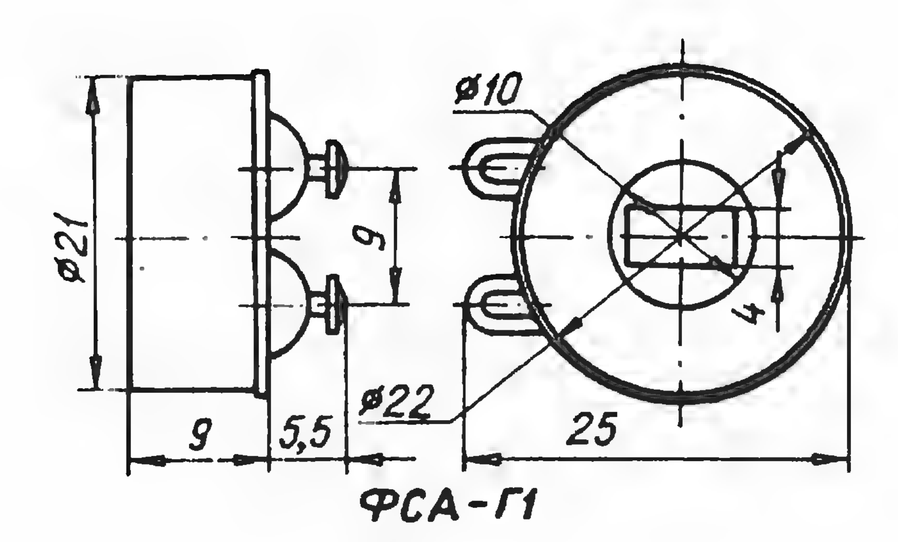
Прибор	U_p, В	$R_т$, кОм	K_j, не менее	$\tau_н$, мс, не более	λ_{max}, мкм
ФСА-1, ФСА-1а, ФСА-Г1	0,1·$R_т$	22...1000	1,1	400	1,9
ФСА-6, ФСА-Г2	0,1·$R_т$	47...330	1,1	400	1,9

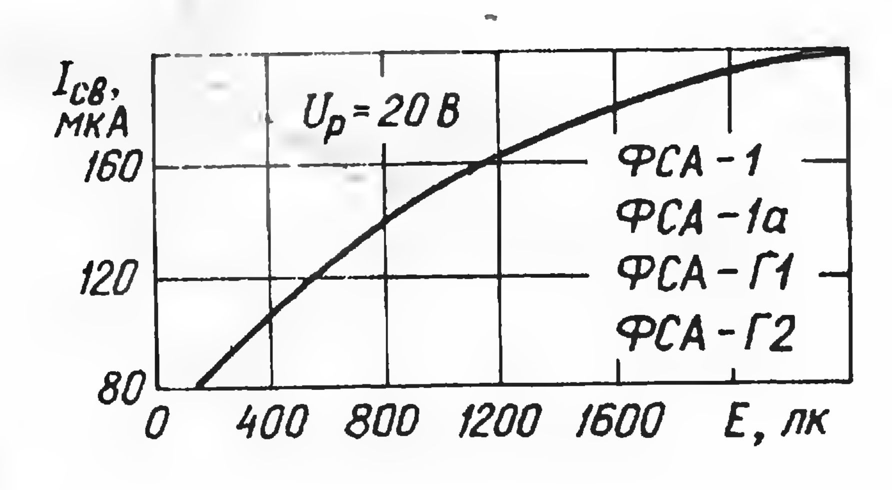
Примечания: 1. Значения параметров соответствуют $T_{окр.ср}$=+20 °С. 2. K_j и $\tau_н$ измерены при освещенности 200 лк. 3. В указанных пределах $R_т$ выпускаются приборы со значениями сопротивления, соответствующими ряду: 22, 33, 47, 68, 100, 150. 4. Значение рабочего напряжения U_p (в вольтах) равно 0,1 от номинала сопротивления $R_т$ фоторезистора (в килоомах). 5. Уровень шумов не превышает 150 мкВ/В для фоторезисторов сопротивлением $R_т$=22...100 кОм и 300 мкВ/В для $R_т$=100...1000 кОм. 6. Материал — сернистый свинец.

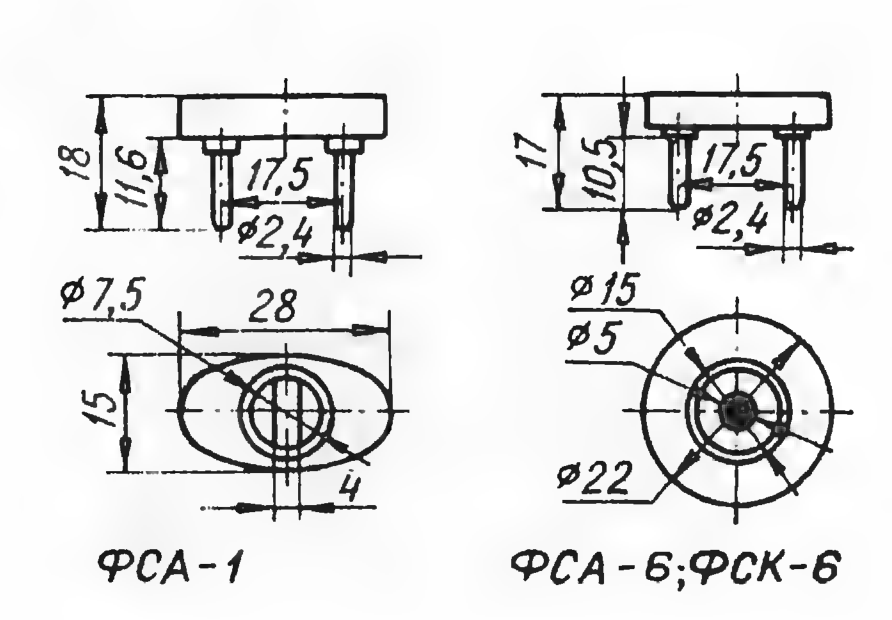
ФСД-Г1; ФСК-Г1

⌀22 4 9 ⌀21 ⌀13 9 5,5 25





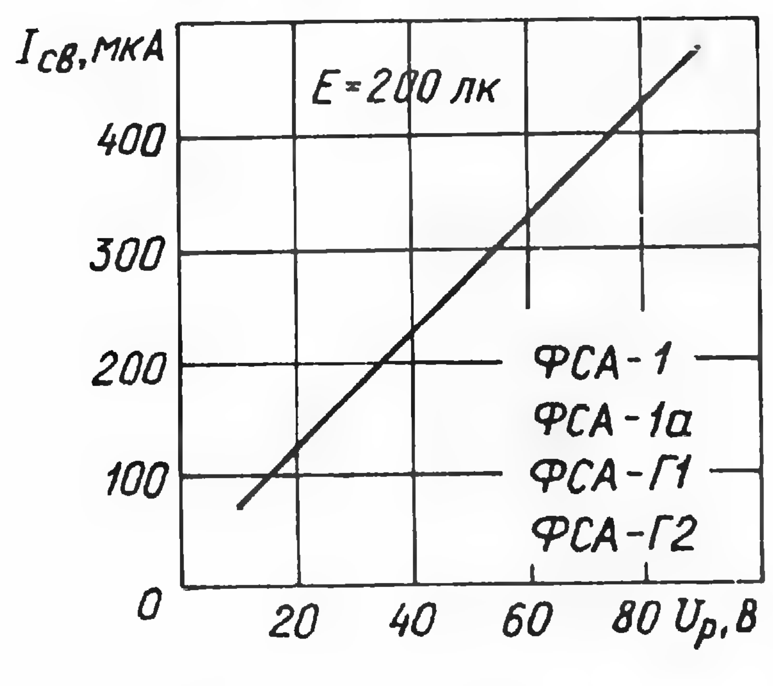


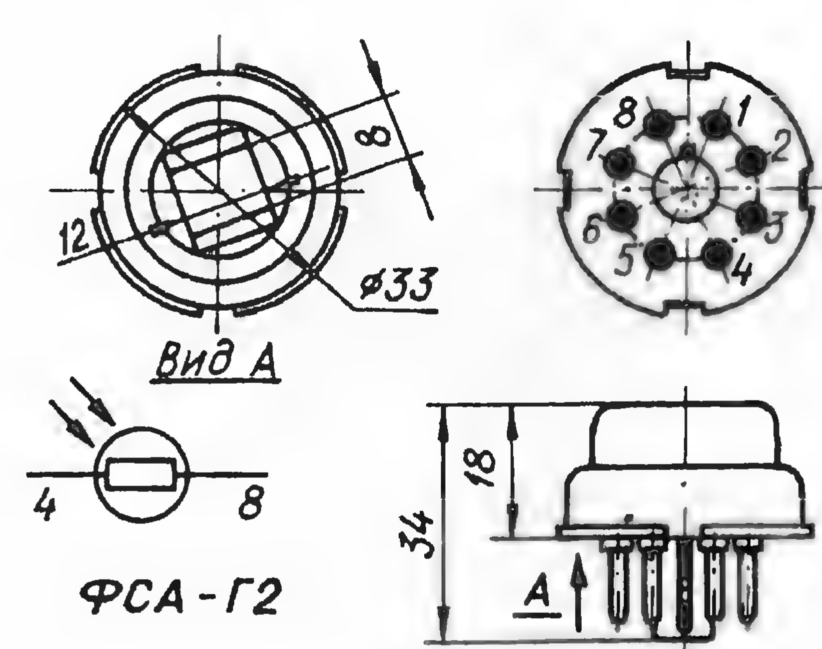


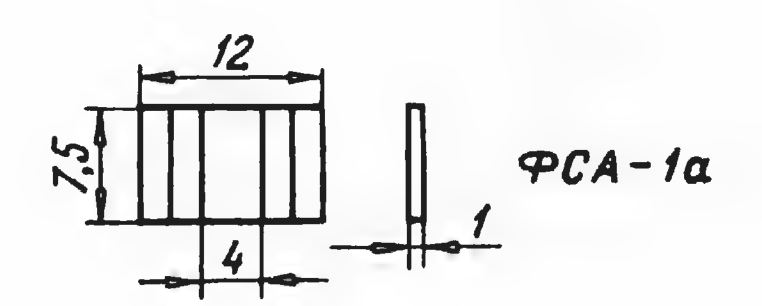
Предельно допустимый режим быстродействующих фоторезисторов

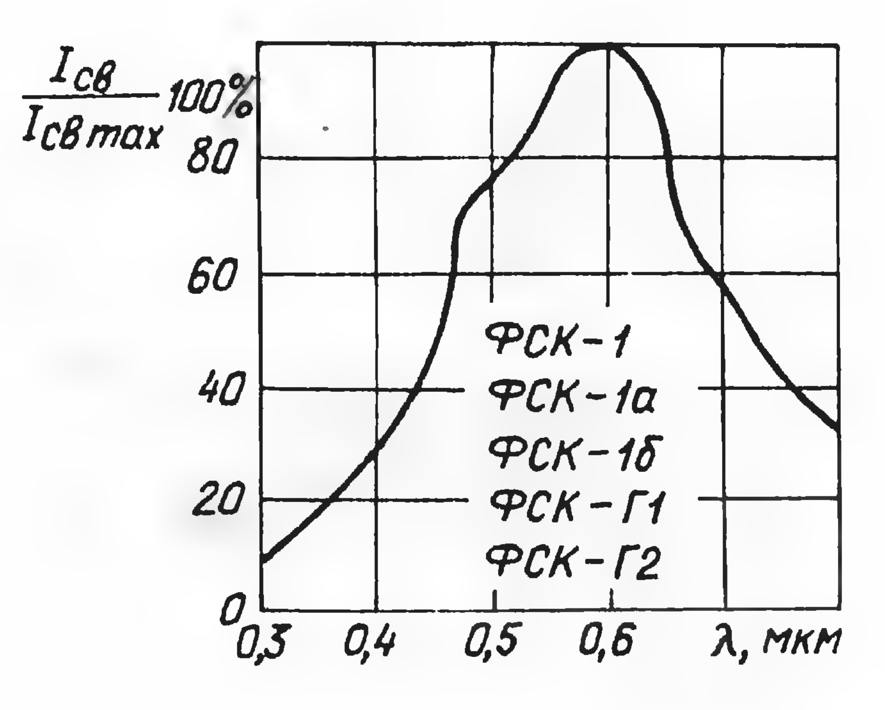
Прибор	$P_{рас\ max}$ при $T_{окр.ср}$= =+20°С, мВт	$P_{рас\ max}$ при $T_{окр.ср}$= =+70°С, мВт	$U_{p\ max}$, В	Рабочий интервал температуры, $T_{окр.ср}$, °С
ФСА-1, ФСА-1а, ФСА-Г1	10	3	50	−60...+ +70
ФСА-6, ФСА-Г2	125	—	—	−60...+ +70

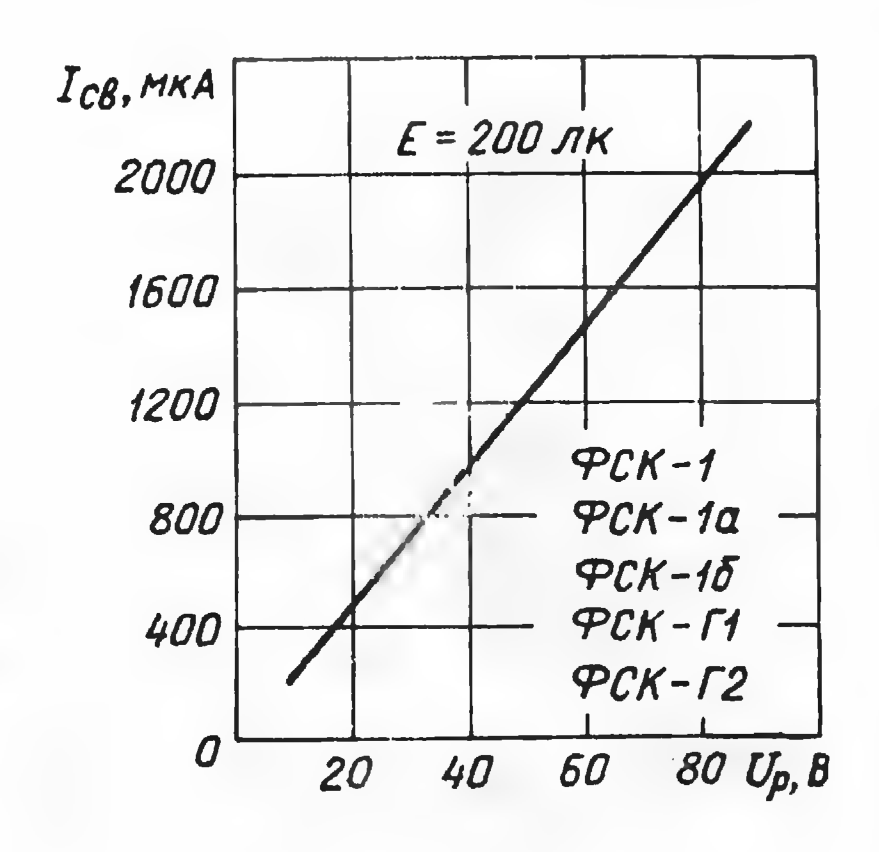
Примечание. Фоторезисторы ФСА-Г1 и ФСА-Г2 выдерживают напряжение 500 В между соединенными вместе выводами и корпусом.











Окончание следует

г. Москва **А. ЮШИН**

«ВЕГА-331»

Переносная кассетная магнитола «Вега-331» состоит из радиовещательного радиоприемника, рассчитанного на прием программ радиостанций в диапазонах ДВ, СВ и УКВ, и монофонического кассетного магнитофона, обеспечивающего запись речевых и музыкальных программ на магнитную ленту и последующее воспроизведение фонограмм через внутренний или внешний усилитель ЗЧ. В магнитоле предусмотрена плавная регулировка громкости и тембра (по высшим звуковым частотам), АРУЗ, автостоп (с выключением двигателя), индикация включения аппарата в сеть и разрядки элементов питания, есть возможность изменения частоты генератора тока стирания и подмагничивания при наличии помех во время записи с собственного радиоприемника в диапазонах ДВ и СВ. К «Веге-331» можно подключить малогабаритный телефон ТМ-2Б, а также внешнюю антенну и заземление. Магнитола может питаться от сети или от шести элементов А343 («Салют», «Прима»).

Основные технические характеристики. Реальная чувствительность в диапазоне ДВ — 2, СВ — 1,5, УКВ — 0,1 мВ/м; коэффициент детонации — не более ±0,3 %; отношение сигнал/шум в канале записи — воспроизведения — 46 дБ; номинальная выходная мощность — 0,5 Вт, номинальный диапазон воспроизводимых частот тракта АМ — 200...3 550, ЧМ — 200...7 100, магнитной записи — 63...10 000 Гц; габариты — 350×160×100 мм; масса — 3 кг. Цена — 250 руб.

«ЭСТОНИЯ УМ-010-СТЕРЕО»

Стационарный стереофонический усилитель мощности ЗЧ «Эстония УМ-010-стерео» (на снимке он показан

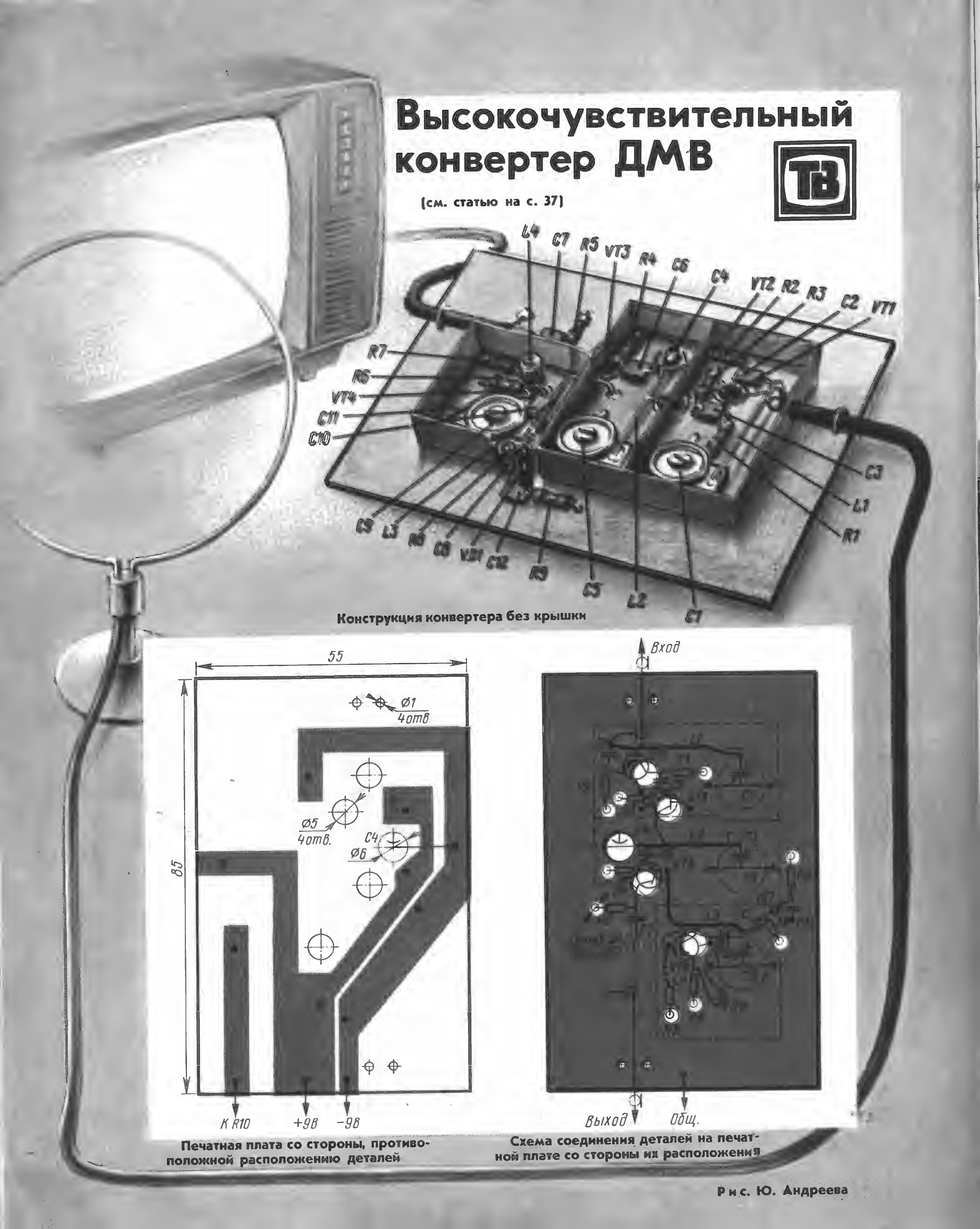


вместе с усилителем «Радиотехника УП-001-стерео») предназначен для усиления сигналов ЗЧ, поступающих от предварительных усилителей. Имеет светодиодные индикаторы режимов работы, электронную защиту от короткого замыкания в нагрузке и перегрева транзисторов выходного каскада. К усилителю можно подключить предварительный усилитель, стереотелефоны, а также две пары АС.

Основные технические характеристики. Выходная мощность: синусоидальная (номинальная) — 2×50, музыкальная — 2×85 Вт; номинальный диапазон воспроизводимых частот — 20... 25 000 Гц; коэффициент гармоник на частоте 1 кГц — 0,005, 20 000 Гц — 0,03 %; отношение сигнал/взвешенный шум — 105 дБ; переходное затухание между каналами — 56 дБ; минимальная ЭДС, соответствующая номинальной выходной мощности, — 0,8...1 В; сопротивление нагрузки — 4 Ом; мощность, потребляемая от сети, — 150 Вт; габариты — 460×360×80 мм; масса — 12,2 кг. Цена — 290 руб.

Высокочувствительный конвертер ДМВ

(см. статью на с. 37)

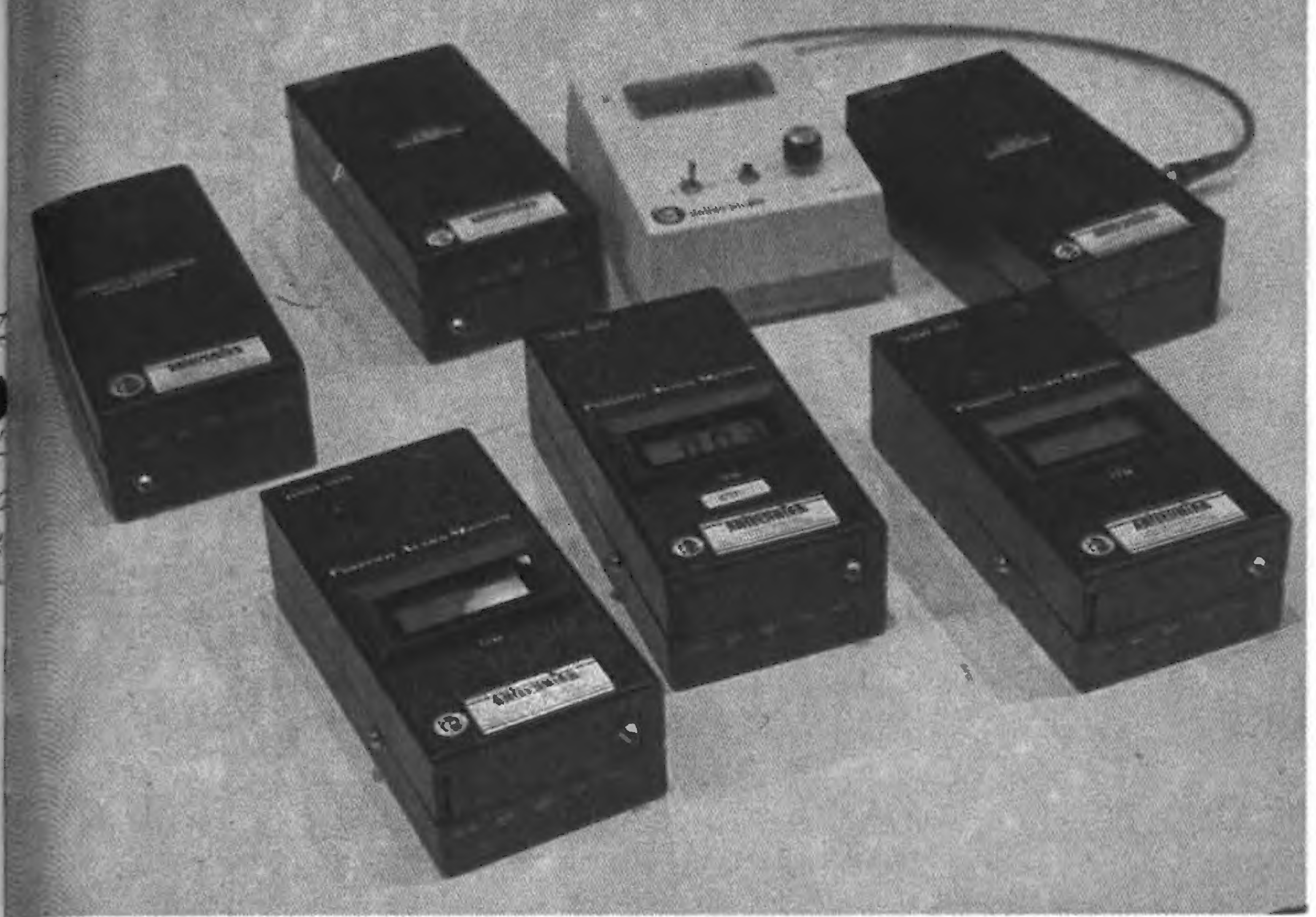


Конструкция конвертера без крышки

Печатная плата со стороны, противоположной расположению деталей

Схема соединения деталей на печатной плате со стороны их расположения

Рис. Ю. Андреева





1 2

3

БУДУЩЕЕ НАЧИНАЕТСЯ СЕГОДНЯ

(см. статью на с. 48)

1. Дозиметры для оперативного контроля наличия токсичных газов (фирма Antechnika **— ФРГ).**

2. Плазменный спектометр JCAP9000 **позволяет за минуту получить информацию о содержании в исследуемом образце до 61 из заданных оператором элемента (фирма** Thermo Electron **— США).**

3. Микропроцессорный иономер (предприятие Labimex **— ПНР).**

4. Наземный блок и радиозонд (внизу справа) для изучения верхних слоев атмосферы (предприятие Vaisala **— Финляндия).**

5. Так выглядит на экране монитора небольшой кусочек Земли, расцвеченный компьютером системы интерактивной обработки изображения (Народное предприятие Robotron **— ГДР).**

Фото А. Аникина

4 5





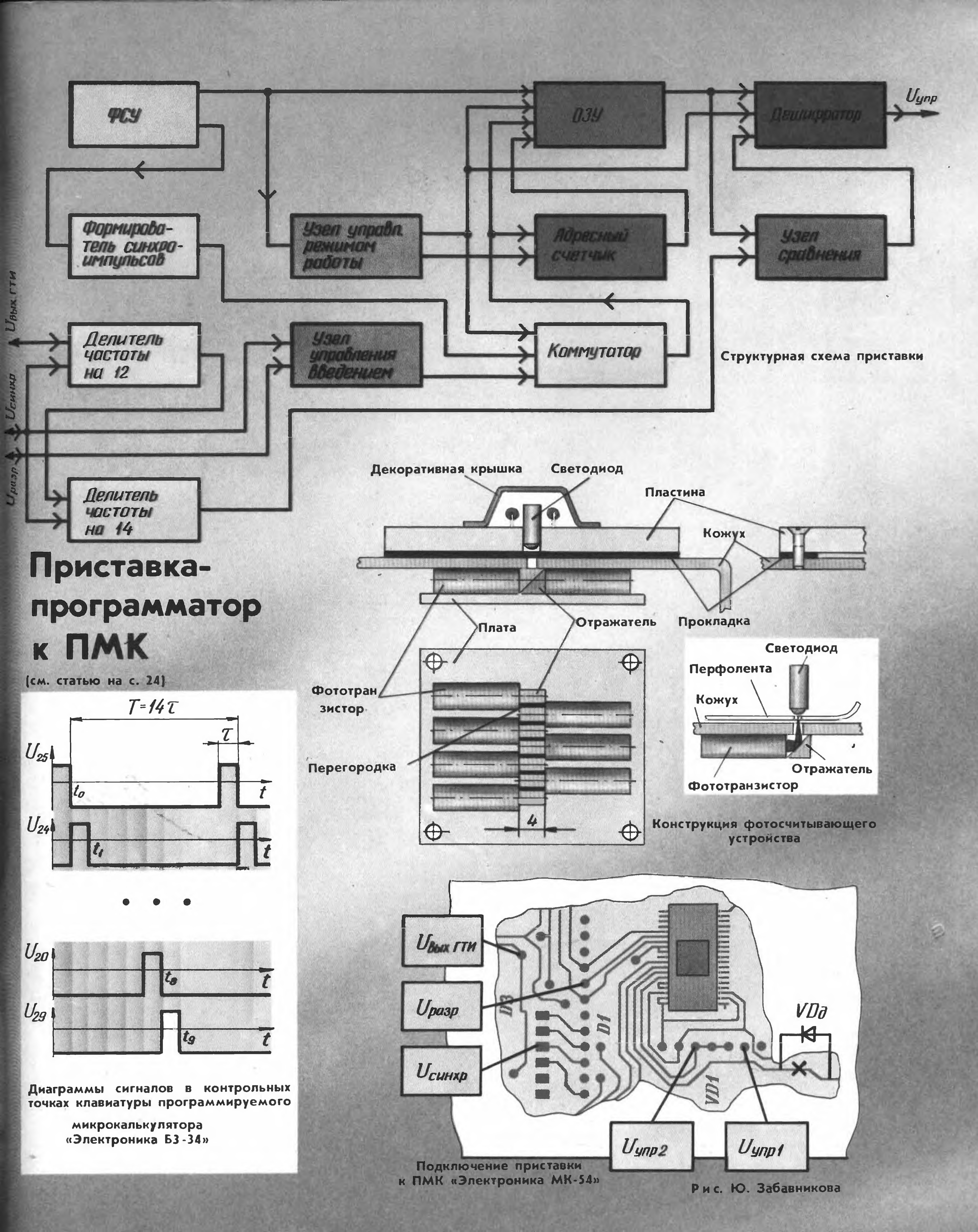


РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

Рис. Ю. Андреева

Приставка-программатор к ПМК

(см. статью на с. 24)



Структурная схема приставки

Конструкция фотосчитывающего устройства

Диаграммы сигналов в контрольных точках клавиатуры программируемого микрокалькулятора «Электроника Б3-34»

Подключение приставки к ПМК «Электроника МК-54»

Рис. Ю. Забавникова





РАДИО
4/87
Индекс 70772
Цена номера 65 к
1—64



ЛОТЕРЕЯ ДОСААФ

4 ИЮЛЯ В ПЕРМИ СОСТОИТСЯ ТИРАЖ ВЫИГРЫШЕЙ ПО ПЕРВОМУ ВЫПУСКУ ЛОТЕРЕИ ДОСААФ СССР 1987 ГОДА

Участников лотереи ждут:
640 автомобилей «Волга» ГАЗ-24-10, «Жигули-2108», «Запорожец-968» М;
1120 мотоциклов «Урал» ИМЗ-8-103, «ИЖ-Юпитер-5К» с коляской, «ИЖ-Планета» 4 Н-2;
19680 разнообразных предметов для отдыха, туризма, спорта;
5120 магнитофонов «Романтик-306», «Протон-402», «Электроника-324»; **2400** электрофонов «Концертный», **1120** магнитол ВЭФ «Сигма»; **5920** радиоприемников «ВЭФ-214», «Вега-341», «Олимпик-2»; **6240** фотоаппаратов «Киев-4М», «Эликон-35С», «Ломокомпакт» и кинокамер «Аврора»; **800** телевизоров «Сапфир-401-1»; большое количество диапроекторов, часов, шагомеров, электробритв, микрокалькуляторов, электродрелей, электронных игр «Ну, погоди», денежных выигрышей до 100 рублей.

Всего по первому выпуску лотереи ДОСААФ СССР 1987 года будет разыграно 7 миллионов 680 тысяч вещевых и денежных выигрышей на сумму свыше 20 миллионов рублей.

Доходы от проведения лотереи направляются на дальнейшее развитие оборонно-массовой работы, военно-патриотической пропаганды, технических и военно-прикладных видов спорта, укрепление материально-технической базы первичных, учебных и спортивных организаций ДОСААФ.

Приобрести билеты лотереи можно в первичных организациях ДОСААФ и у общественных распространителей. Стоимость билета лотереи ДОСААФ — 50 копеек.

Надейтесь на удачу и хорошим подарком вам будет выигрыш по лотерее ДОСААФ!

Управление ЦК ДОСААФ СССР по проведению лотереи



